

RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mafalda Gonçalves Marques

A Ciência no Mundo das Crianças

Um estudo sobre o Trabalho Prático e Experimental em Educação Pré-Escolar

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

18 de Março de 2015

RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mafalda Gonçalves Marques

Orientadora:

Doutora Ana Cruz Varandas

A Ciência no Mundo das Crianças

Um estudo sobre o Trabalho Prático e Experimental em Educação Pré-Escolar

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

18 de Março de 2015

AGRADECIMENTOS

À minha Mãe que nunca duvidou de mim;

Ao meu Pai que sempre se preocupou;

Aos meus Avós Maternos por me terem proporcionado possibilidades de realizar o sonho de me tornar Educadora/Professora;

Ao meu namorado por todo o apoio que me tem dado;

Aos professores que passaram pela minha vida e me proporcionaram o interesse que tenho pela Educação e pela Ciência;

À Instituição, à Educadora e ao grupo de Crianças que tornou o estágio inesquecível, permitindo a realização deste estudo;

E a ti, Irmã. Dedico-te este trabalho e tudo o que consegui.

Pelo apoio que me deste, pelo orgulho que tinhas em mim, por teres lutado até ao fim.

Aqueles que passam por nós,
não vão sós,
não nos deixam sós.

Deixam um pouco de si,
levam um pouco de nós.

(Antoine de Saint-Exupéry)



Dedicado a Ana Catarina dos Pires Santos

RESUMO

Este estudo surge no âmbito de dois estágios realizados em Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1º Ciclo, contribuindo para a perceção da importância do uso de atividades de trabalho prático e experimental, que tenham em conta os interesses das crianças, quando se inicia o Ensino das Ciências. No sentido de perceber esta importância, foram consultados vários autores que afirmam a necessidade de se dar início ao Ensino das Ciências em Educação Pré-Escolar integrando na prática a curiosidade e as capacidades de investigação das crianças nesta faixa etária; no entanto, as leituras realizadas e a recolha de dados iniciais sugeriram que o trabalho que se realizava no âmbito das ciências, nas salas de Pré-Escolar, se mostrava insuficiente no que respeitava à aquisição de literacia científica e à promoção do interesse pela área.

Após verificação desta problemática, foram levantadas as seguintes questões: “Qual o papel do trabalho experimental das ciências no Pré-escolar? De que forma o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais em Pré-Escolar estimula o interesse e motivação pela área das Ciências? De que forma o trabalho das ciências em Educação Pré-Escolar promove a literacia científica?”.

De forma a responder a estas questões, nesta investigação, optou-se por uma metodologia qualitativa realizando-se a triangulação de dados recolhidos em instrumentos e métodos qualitativos e quantitativos. Foi, ainda, implementado um projeto numa sala de Pré-Escolar onde se realizaram várias atividades de trabalho prático e/ou experimental, tendo por base os interesses do grupo em estudo. O grupo em estudo foi, ainda, acompanhado após ingresso no 1º ano do 1º Ciclo, tendo sido recolhidos os dados que sustentam os resultados deste estudo.

Os resultados obtidos sugerem que as crianças nesta faixa etária apresentam um interesse elevado pela área das ciências mas que, quando esta área não é trabalhada em sala, este interesse não é sustentado por conhecimentos científicos, tornando-se frágil e abstrato. No grupo em estudo verificou-se o contrário, uma vez que as crianças, após implementação do projeto, para além de se mostrarem interessadas pela área, passaram a integrar os conhecimentos científicos, e literacia científica adquirida, nas suas escolhas e práticas do dia-a-dia, dentro e fora da escola.

Palavras-Chave: Ensino das Ciências, Educação Pré-Escolar, Trabalho Prático e Experimental.

ABSTRACT

This study case has emerged upon two stages, made in the Preschool and Primary School, contributing to the understanding of how important the use of activities of practical and experimental work are, taking into account the interest of the children when the learning of Science begins.

In order to understand this a number of authors were accessed, confirming the necessity of teaching Science during Preschool, including in its practice, the curiosity and the investigation capabilities of the children at this age. Nevertheless, the readings and the collecting of the initial data have suggested that, in classes, the work performed regarding science, turned out to be insufficient for the proper acquisition of scientific literacy and promotion of children's interest in this area

Taken this into account, two questions arose: "What is the role of experimental science activities on Preschool? In what way does the development of practical and experimental activities in Preschool stimulate the interest and motivation in science subjects? In what way is scientific literacy promoted in Preschool through the implementation of experimental work?".

To answer these questions, a qualitative methodology was used regarding data and the qualitative and quantitative methods. Furthermore, a science project was implemented and developed in a Preschool classroom, where some practical and/or experimental work was performed, based on the interests of the group under study. This group was then studied on its first year in Primary School, when data was collected that sustain the conclusions of this study.

The results obtained suggest that children at this age have shown a huge interest in science subjects, but when there is a lack of or insufficient work in this area during classes, this becomes fragile and abstract, and once their interest is not supported by acquired scientific knowledge.

After the implementation of the science project, the group under study has demonstrated a greater interest in science matters, has started to apply the scientific knowledge and skills acquired in their choices and daily practices, both at school and at home.

Keywords: Science Learning, Primary School, Preschool, Practical and Experimental Work.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABELAS.....	XI
ÍNDICE DE QUADROS	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS	XV
GLOSSÁRIO.....	XVII
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I – Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar	5
1.1. O Ensino das Ciências em Portugal	5
1.2. O Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar	7
1.3. As Capacidades Investigativas de uma Criança em Idade de Pré-Escolar	7
1.4. Como Ensinar Ciências no Pré-Escolar?	9
CAPÍTULO 2 – Problematização e Metodologia.....	13
2.1. Objetivo e Questões de investigação.....	13
2.2. Paradigma Interpretativo/Metodologia Qualitativa	14
2.3. <i>Design</i> do estudo.....	15
2.4. Participantes.....	16
2.5. Técnicas e Instrumentos de Recolha de dados	17
2.6. Análise de Dados – 1ª Fase	19
2.6.1. Registos de Observação	19
2.6.2. Questionários	20
▪ <i>Questionário aplicado à Educadora de Infância (1ª Fase)</i>	20
▪ <i>Questionário aplicado às Crianças do Grupo A (1ª Fase)</i>	21
CAPÍTULO 3 - Ensinar Ciências: À descoberta das Características dos Animais	23
3.1. Escolha do animal que seria colocado na sala	23
3.2. Cantinho “DENTRO D’ ÁGUA”	24
3.3. Consolidação de Conhecimentos	26
3.4. Ensino das Ciências no Nível de 1º Ciclo	27
CAPÍTULO 4 – 2ª Fase de Análise de Dados e Discussão de Resultados	29
4.1. Questionários	29
4.1.1. Questionário aplicado aos Encarregados de Educação	29

▪	<i>Dados que revelam o Interesse das Crianças pela área das Ciências</i>	30
▪	<i>Dados que revelam o impacto do Projeto de Intervenção no Interesse e nível de literacia científica das Crianças</i>	31
4.1.2.	Questionário aplicado à Educadora de Infância (2ª fase)	32
4.1.3.	Questionário aplicado à Professora de 1º Ciclo	33
4.1.4.	Questionários aplicados às crianças dos Grupos A e B	34
▪	<i>Conhecimento sobre ciência do Grupo A e B</i>	34
▪	<i>Interesse pela área das Ciências no Grupo A e B</i>	37
4.2.	Registos de observação	38
▪	<i>Dados que revelam interesse das crianças pela área das ciências</i>	38
▪	<i>Dados que revelam o nível de Literacia Científica das crianças</i>	39
4.3.	Documentos pessoais das crianças	39
▪	<i>Livro “Oficina de Escrita”</i>	40
▪	<i>Atividade “Que profissão gostarias de ter?”</i>	41
▪	<i>Escrita Criativa</i>	42
4.4.	Atividade Experimental	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS		45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		49
ANEXOS		53
ANEXO 1 – Questionário aplicado à Educadora de Infância (1ª Fase)		54
ANEXO 2 – Respostas das Crianças do Grupo em Estudo ao Questionário (1ª Fase)		57
ANEXO 3 – Questões de Investigação colocadas pelas Crianças e Fotografias da Atividade .		59
ANEXO 4 – Exemplos de desenhos realizados para escolha do Animal		62
ANEXO 5 – Planos e Fotografias/Registos das Atividades 1 a 3 realizadas no âmbito do Projeto de Intervenção		64
ANEXO 6 – Regras construídas pelas crianças para a área “Cantinho Dentro D’água”		71
ANEXO 7 – Planos e Fotografias/Registos das Atividades 4 a 14 realizadas no âmbito do Projeto de Intervenção		73
ANEXO 8 – Planificação do Projeto “Investigações no 1º Ciclo”		94
ANEXO 9 – Exemplo de Questionário aos Encarregados de Educação		97
ANEXO 10 – Questionário à Educadora de Infância (2ª Fase)		100
ANEXO 11 – Questionário à Professora de 1º Ciclo		102
ANEXO 12 – Exemplo de Registo de Observação		105
ANEXO 13 – Plano da Atividade Experimental		107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo.

Figura 2 – Montagem do Aquário em várias fases

Figura 3 – Os três peixes: Gotinha de Mel (A), Algodão Doce (B), e Estrela (C)

Figura 4 – Excerto do Livro de “Oficina de Escrita” onde se encontrava a palavra “Ebulição”

Figura 5 – Excerto do Livro “Oficina de Escrita” onde se encontrava a palavra “Telescópio”

Figura 6 – Excerto do Livro “Oficina de Escrita” onde se encontrava a palavra “Universo”

Figura 7 – Excerto do Livro “Oficina de Escrita” onde se encontravam as palavras “Marte e Microscópio”

Figura 8 – Excerto do Manual de Estudo do Meio onde foi escolhida a profissão de “Veterinária”

Figura 9 – Excerto do Manual de Estudo do Meio onde foi escolhida a profissão de “Inventor”

Figura 10 – Excerto do Manual de Estudo do Meio onde foi escolhida a profissão de “Cientista”

Figura 11 – Produção Escrita

Figura 12 – Desenho “O que mais gostei de fazer com a Estagiária”

Figura 13 – Comentário de um Encarregado de Educação à Implementação do Projeto

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Respostas das crianças sobre os animais escolhidos

Tabela 2 – Percepções das crianças sobre “*O que é/O que faz*” um cientista

Tabela 3 – Tipo de atividades científicas pedidas pelas crianças em casa

Tabela 4 – Tipo de instituições que as crianças pedem para visitar

Tabela 5 – A que diz respeito o aumento de literacia científica das crianças

Tabela 6 – Percepções do Grupo A sobre a Ciência

Tabela 7 – Percepções do Grupo B sobre a Ciência

Tabela 8 – Interesse literário dos alunos do Grupo A

Tabela 9 – Interesse literário dos alunos do Grupo B

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – *Design* do Estudo de Investigação

Quadro 2 – Caraterização de Grupos por Sexo

Quadro 3 – Instrumentos realizados por Fase da Recolha de dados

Quadro 4 – Atividades realizadas durante a implementação do projeto

Quadro 5 – Investigações realizadas pelos alunos

Quadro 6 – Respostas dos Grupos A e B

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

ISEC – Instituto Superior de Educação e Ciências

FA – Frequência Absoluta

ME – Ministério da Educação

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PISA – *Programme for International Student Assessment*

TE – Trabalho Experimental

TIMMS - *Trends in International Mathematical and Science Studies*

TL – Trabalho Laboratorial

TP – Trabalho Prático

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

GLOSSÁRIO

- *Capacidades Cognitivas* são processos mentais com diferentes níveis de complexidade podendo ser desenvolvidas e/ou mobilizadas em várias áreas do conhecimento. Exemplos destas capacidades são a memorização, a compreensão, a aplicação, a avaliação, a criação e a capacidade de analisar (Afonso, 2013).
- *Capacidades Investigativas* são processos diretamente envolvidos na Investigação e no Trabalho Experimental (TE), tais como a observação, a formulação de questões e hipóteses, o controlo de variáveis e o levantamento de dados (Afonso, 2013).
- *Conhecimento Científico*: conhecimento que integra o conhecimento de ciência e os conhecimentos sobre ciências (PISA, 2006).
- *Conhecimento de Ciência*: conhecimento do mundo natural em todos os principais campos da física, da química, das ciências biológicas, da ciência da Terra e do espaço e da tecnologia baseada na ciência (PISA, 2006).
- *Conhecimentos sobre Ciências*: conhecimento dos meios (investigação científica) e dos objetivos (explicações científicas) da ciência (PISA, 2006).
- *Literacia científica*: conhecimento científico adquirido e utilização desse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenómenos científicos e elaborar conclusões fundamentadas sobre questões relacionadas com ciência. A compreensão de que a ciência é uma forma de conhecimento e de investigação e a vontade de envolvimento em questões científicas (PISA, 2006).
- *Trabalho Prático (TP)*: atividades em que o aluno está ativamente envolvido. Note-se que há trabalho prático que não é laboratorial nem de campo. Dele são exemplo atividades de resolução de problemas de papel e lápis, de pesquisa de informação na biblioteca ou na internet, etc. (Leite, 2000).

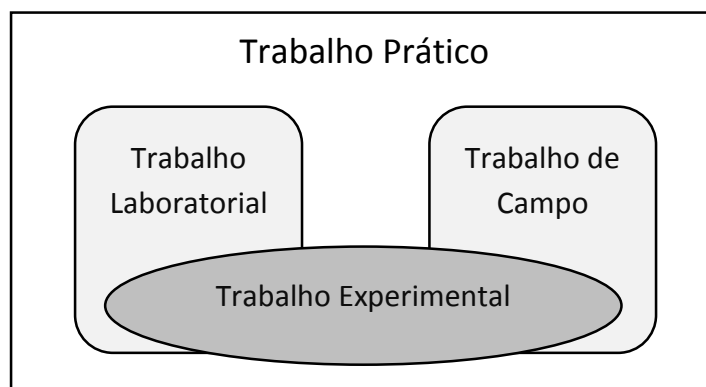


Figura 1 - Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo (Leite, 2000)

- *Trabalho laboratorial* (TL): trabalho associado às atividades que requerem a utilização de materiais de laboratório, e que podem ser realizadas em laboratório ou em sala, caso não sejam necessárias condições especiais, nomeadamente de segurança (Leite, 2000).
- *Trabalho de campo* (TC): atividades realizadas ao ar livre, onde, geralmente, os acontecimentos ocorrem de forma natural (Leite, 2000).
- *Trabalho Experimental* (TE): trabalho prático que envolva o controlo e manipulação de variáveis (Leite, 2000).
- *Investigação*: atividades de trabalho laboratorial (TL) que exigem que o aluno recorra a conhecimentos procedimentais e conceptuais de forma que possam desenhar um procedimento laboratorial (Leite, 2000).

INTRODUÇÃO

“A ciência deve ser de todos e deve ser de todos o mais cedo possível.” (Fiolhais, 2012, p. 54)

Esta citação introduz o presente estudo, sustentando o tema escolhido. *Mas como fazer chegar a ciência o mais cedo possível à população?* A resposta a esta pergunta torna-se pertinente após a leitura de várias publicações que indicam que é entre os 3 e os 5 anos que as crianças se encontram com maior aptidão para explorar e descobrir o mundo que as rodeia, sendo-lhes inatas as capacidades investigativas que se encontram na base de qualquer investigação científica - *observar, formular questões e hipóteses, controlar variáveis e levantar de dados* (Katz, 2006). Assim, a Ciência só poderá ser “de todos o mais cedo possível” (Fiolhais, 2012, p. 54) se for iniciada na idade em que as crianças frequentam a Educação Pré-Escolar e se na construção de conhecimentos científicos forem tidas em conta as questões e perspetivas que as crianças têm do mundo, integrando a ciência no mundo delas ao invés de integrar as crianças no mundo das ciências (Aiknhead, 2009; Fiolhais, 2012).

Dada a importância deste contato com as Ciências, desde o Pré-Escolar, e estando esta contemplada em vários dos Documentos Oficiais (Metas de Aprendizagem, Orientações Curriculares e Brochuras do Ministério da Educação - ME) para esta valência, torna-se importante perceber se, de facto, existem práticas no âmbito das Ciências nas salas de Pré-Escolar. Neste sentido, e após leitura de estudos sobre o Ensino das Ciências em Portugal (Santos, Gaspar e Santos, 2014; Afonso, 2013) e a integração em contextos educativos, verificou-se que o contacto das crianças com a Ciência, nos primeiros anos do Ensino Básico, é diminuto, sendo os resultados obtidos em Programas de Avaliação Internacionais Externos um reflexo desta insuficiência (Fiolhais, 2011). Acrescenta-se o facto de que, quando este contacto existe, realiza-se essencialmente através de atividades expositivas, que não apelam ao trabalho prático e experimental, o que nos faz questionar:

Estará o Ensino Formal a educar os nossos alunos para que estes saibam o que lhes é “ensinado” em vez de proporcionar atividades que os façam descobrir o que os rodeia?

Esta questão constituiu a base deste estudo e conduziu a Investigação na interpretação do impacto que as Atividades Práticas e Experimentais em Ciências, no âmbito do Pré-Escolar, têm na aquisição de literacia científica e no suporte ao desenvolvimento das capacidades investigativas das crianças nesta faixa etária. Neste estudo tentou-se, ainda, perceber se a realização de atividades de trabalho prático e experimental aumentava o interesse das crianças pela área das Ciências, estimulando-as a procurar e descobrir, de forma autónoma, o mundo que as rodeia. Para tal, foram levantadas as seguintes questões de investigação:

- Qual o papel do trabalho experimental das ciências no Pré-Escolar?
- De que forma o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais em Pré-Escolar estimula o interesse e motivação pela área das Ciências?
- De que forma o trabalho das ciências em Educação Pré-Escolar promove a literacia científica?

Este estudo surge no âmbito de dois estágios realizados durante o Mestrado de Qualificação para a Docência, numa instituição privada, com crianças que se encontravam, no início deste estudo, numa das salas de 5 anos tendo ingressado no 1º Ciclo, após implementação do Projeto de Intervenção. Realizou-se nos anos letivos de 2013/2014 e 2014/2015, com a duração total de 14 meses, estando a estagiária na sala de Pré-Escolar durante 10 meses e acompanhando uma sala de 1º Ciclo durante quatro.

Este estudo está organizado em quatro capítulos, que se passam a apresentar de seguida:

Capítulo I - O *Quadro de Referência Teórico* que inclui uma revisão bibliográfica sobre a importância de se iniciar o Ensino das Ciências nos primeiros anos do Ensino Básico e o tipo de atividades que se deveriam realizar neste âmbito;

Capítulo II - A *Problematização e Metodologia*, estando este capítulo dividido de forma a contemplar a explicitação da problemática, fazendo o levantamento das questões de estudo e indicando a metodologia, paradigma e *design* de estudo utilizados. Neste capítulo, são ainda indicados e caracterizados os participantes do estudo e os instrumentos de recolha e tratamento de dados.

Capítulo III – O *Projeto de Intervenção* onde é apresentada a proposta de intervenção que tentou colmatar a problemática existente, tentando encontrar respostas às questões de estudo levantadas. Neste capítulo explica-se o projeto tendo em conta a forma como foi pensado e concretizado, apresentando-se as atividades realizadas com o grupo em estudo;

Capítulo IV – A *Análise de Dados e Discussão de Resultados* onde se apresentam e discutem os resultados obtidos, tendo em conta o quadro de referência teórico;

Seguem-se as *Considerações Finais* da investigação, onde se sintetizam as respostas encontradas às questões de investigação, se reflete sobre a realização da mesma e se evidenciam as possíveis investigações que se possam realizar a partir deste estudo. Por último, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas e apresentam-se os anexos.

CAPÍTULO I – Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar

1.1. O Ensino das Ciências em Portugal

A evolução no Ensino das Ciências nos últimos anos sofreu várias alterações, tendo-se verificado uma maior preocupação das autoridades educativas em propor atividades e projetos nesta área; no entanto, torna-se evidente, ao olhar para o nosso sistema educativo, que esta continua a ser uma área desvalorizada no nosso país. Afonso (2013) afirma que um indicador deste facto é “a aprendizagem nesta área não ser atualmente avaliada por exames nacionais externos em todos os ciclos na educação básica” (p. 15). Esta falta de avaliação na área poderia levar-nos a pensar que não existem indicadores do estado atual do Ensino das Ciências, sendo vários os autores e investigadores que, ao longo da última década, afirmam a fragilidade existente neste ensino no que respeita, tanto à exigência conceptual, como aos métodos utilizados (Afonso, 2013; Aikenhead, 2009; Fiolhais, 2011; Silva, Morais e Neves, 2013).

Para Fiolhais (2011), um sintoma claro da atual debilidade do Ensino das Ciências em Portugal é a má classificação dos alunos portugueses em sistemas de avaliação internacionais, designadamente no *Trends in International Mathematical and Science Studies* – TIMMS¹ e no *Programme for International Student Assessment* – PISA².

Portugal participou no estudo TIMMS em 2011, após ter estado 16 anos sem realizar esta avaliação, tendo, no entanto, sido apenas avaliado o desempenho dos alunos no nível de 4.º ano, nível este que voltará a ser avaliado este ano (2015). No que respeita à área das ciências, em 2011, os alunos foram avaliados em duas dimensões: “as áreas específicas das ciências avaliadas – Ciências da Vida (45%), Ciências Físicas (35%), Ciências da Terra (20%); e os processos cognitivos mobilizados pelos alunos – conhecer (40%), aplicar (40%) e raciocinar (20%)” (Ministério da Educação e Ciências, 2012, p. 4).

¹ Programa de avaliação internacional do desempenho dos alunos do 4.º e 8.º ano de escolaridade em matemática e ciências (Martin, M, Mullis, I, Foy, P., & Stanco G., 2011).

² Programa de Avaliação internacional padronizada, aplicada a estudantes de 15 anos de idade que frequentam programas educacionais. Realizada a cada três anos, cobrindo as áreas de alfabetização em leitura, matemática e ciências (OCDE, 2006).

Os resultados deste estudo deixaram Portugal entre os 8 países que melhoraram o seu desempenho; porém, salienta-se o facto de se conhecerem apenas os resultados de 1995 para comparação, o que contribuiu para o resultado obtido, visto vários dos países apresentarem como termo de comparação o último TIMMS, realizado em 2007. Alguns dos resultados obtidos para outros países foram superiores aos obtidos por Portugal, que aparece com uma média de 522, correspondente ao nível intermédio na classificação do TIMMS. Registou-se que o aluno português, em média, “tem conhecimentos e compreensão elementares de situações práticas no domínio das ciências” (Ministério da Educação e Ciência, 2012, p. 7) por oposição a um aluno de nível superior que “mobiliza a compreensão que tem dos processos científicos e demonstra conhecimento do método científico de investigação” (p. 7).

Portugal participa no programa de avaliação PISA desde 2000, ano em que este foi implementado pela primeira vez. No que respeita à área das ciências, 2006 foi o primeiro ano em que se constituiu como área principal a *alfabetização em ciências*³, tendo, pela primeira vez, este instrumento de avaliação incluído questões sobre atitudes, ao mesmo tempo que avaliou capacidades cognitivas e conhecimentos. Os resultados desta avaliação de 2006 classificaram Portugal como “significativamente abaixo da média da OCDE” (OCDE, 2007, p. 22), verificando-se que os resultados dos alunos portugueses correspondem ao nível 2, o segundo mais baixo de uma escala de 1 a 6. Estes resultados indicam que o aluno português tem, em média, “conhecimento científico suficiente para fornecer explicações possíveis em contextos familiares ou tirar conclusões com base em investigações simples” (OCDE, 2007, p. 14) por oposição a alunos de nível 6 que “conseguem identificar, explicar e aplicar conhecimento científico e conhecimento sobre ciência em várias situações complexas da vida, demonstrando pensamento científico avançado, raciocínio, e vontade de usar a sua compreensão científica para apoiar soluções para situações científicas e tecnológicas” (p. 14).

³ Conhecimento científico de um indivíduo e utilização desse conhecimento para: identificar questões científicas; adquirir novos conhecimentos; explicar fenómenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidências sobre temas relacionados à ciência; compreender os aspetos característicos da ciência como forma de conhecimento e de investigação humana; ter consciência da forma pela qual ciência e tecnologia configuram nossos ambientes material, intelectual e cultural; favorecer o envolvimento com questões relacionadas à ciência, assim como com ideias científicas, como cidadão reflexivo (OCDE, 2007, p.12).

1.2. O Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar

O Ensino das Ciências deve estar presente durante a maior parte da escolaridade, iniciando-se no Pré-Escolar, onde se devem “ensinar princípios básicos da ciência na infância e dotar o pensamento das crianças com as bases para uma melhor compreensão futura do conhecimento científico” (Piedade, Caderno de Educação, 21 de Janeiro, 2015). Este pensamento é reforçado por Fiolhais (2012) que afirma a necessidade de existir um lugar para a ciência na Educação Pré-Escolar, por onde todas as crianças deverão passar, independentemente das suas futuras profissões. O mesmo autor refere, ainda, a importância que tem o desenvolvimento das principais qualidades que caracterizam um cientista – observação e raciocínio lógico, no crescimento e educação de uma criança que será integrada numa sociedade onde o papel da ciência se torna cada vez mais relevante.

Do exposto anteriormente, salienta-se a importância de se trabalharem as ciências na Educação Pré-Escolar, colocando-se a seguinte questão – **Serão as Ciências efetivamente trabalhadas nas salas de Pré-Escolar?**

Na tentativa de resposta a esta pergunta um estudo de Santos *et al.* (2014) revela que existem nas salas de Pré-Escolar práticas de cariz científico; no entanto, quando o estudo se centra em compreender o tipo de capacidades investigativas estimuladas pelos educadores, observa-se que mais de 50,0 % dos participantes, que consideram a sua intervenção nesta área como “Boa”, revelam, posteriormente, não estimular capacidades como: *prever, formular e testar hipóteses, interpretar resultados, explorar e investigar*. Estes dados levam a refletir sobre o tipo de trabalho “de cariz científico” que é realizado, podendo-se afirmar que este será maioritariamente expositivo, não levando as crianças a desenvolver capacidades, que lhes são inatas, como as de investigar.

1.3. As Capacidades Investigativas de uma Criança em Idade de Pré-Escolar

As crianças nascem, tentando desde cedo, atribuir significado às suas experiências, “nascem naturalmente cientistas” (Katz, 2006, p. 11), observando, levantando

hipóteses, analisando e investigando tudo o que as rodeia; no entanto, se não for dada a devida importância a estas tentativas, não existindo apoio ao desenvolvimento destas predisposições, a criança poderá perder a vontade de continuar a investigar, tornando-se difícil recuperar esta vontade anos mais tarde (Katz, 2006). Assim, torna-se crucial o contato com a ciência na idade em que começa a frequentar o Pré-Escolar (3 anos), pois uma “criança que não fique próxima da ciência na “idade dos porquês” (...) e que, por isso, só se venha a aperceber do significado e consequências da ciência demasiado tarde no seu percurso escolar, dificilmente estará preparada para a vida” (Fiolhais, 2012, p. 49).

Mas que idade é esta dos “Porquês”? Esta é uma fase do desenvolvimento infantil, entre os três/quatro anos, em que a criança faz perguntas sucessivas sobre o que a rodeia. Estas perguntas são o modo que a criança arranja para poder explorar não só o mundo que a rodeia, mas também as suas capacidades cognitivas e mentais (Vasconcelos, 2012).

As perguntas que a criança faz incessantemente são a expressão concreta da sua curiosidade imensa, estimulam a fantasia, esclarecem a realidade e dão acesso à criatividade (...). A criança faz perguntas para conhecer melhor o mundo e para aprender a conhecer e a compreender a relação de si com o mundo e a relação do mundo com ela (Vasconcelos, 2012, pp. 23 - 24).

Tendo em conta esta necessidade desmedida que a criança apresenta em descobrir e conhecer o mundo, torna-se relevante perceber em que medida e de que forma os Educadores devem tentar responder, sendo que muitas destas perguntas acabam por tocar em processos naturais e científicos, com conteúdos que os alunos só deverão compreender, de acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico (2001), numa faixa etária mais elevada (Ex.: “Porque é que chove?”, “Porque é que o arco-íris aparece no céu? etc.). Apesar do que foi referido, é importante não deixar a criança sem resposta. Santagostino (2013) afirma que as respostas às perguntas da criança deverão ser um estímulo à sua curiosidade e vontade de continuar a perguntar e a investigar/descobrir o mundo que a rodeia; como tal, a resposta deverá ampliar os conhecimentos que a criança deseja obter quando questiona o adulto. A mesma autora explica que a criança até aos 6 anos de idade, idade em que deixa a Educação Pré-Escolar, ainda tem pouca capacidade de abstração, sendo necessário, quando lhe respondemos, evitar respostas

teóricas ou generalizadas, remetendo antes para alguma experiência concreta da criança, usando exemplos práticos da vida quotidiana e criando oportunidades para que esta experimente aquilo que deseja aprender.

1.4. Como Ensinar Ciências no Pré-Escolar?

Face à necessidade de responder às perguntas das crianças, e face à relevância de fazer entrar nas salas de Pré-Escolar o Ensino das Ciências, de forma a sustentar as capacidades investigativas com que a criança nasce, torna-se fulcral perceber de que forma deve um Educador de Infância “Ensinar” Ciências, nesta faixa etária. Segundo Aikenhead (2009) os alunos deverão aprender ciências segundo um currículo CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), onde o conhecimento científico é inserido no mundo da criança, de forma a que este lhe faça sentido. Uma abordagem CTS centra-se nas crianças e não na ciência, ou seja, a ciência é levada para o mundo das crianças pela sua necessidade de saber, ao contrário do ensino tradicional onde era o aluno que entrava no mundo das ciências devendo integrar a visão de um cientista. Deste modo, pretende-se ajudar as crianças a darem sentido às suas experiências, fazendo-o de forma a apoiar a sua tendência natural para explorar o que a rodeia integrando a sua perspetiva pessoal nas aprendizagens que realiza (Aikenhead, 2009).

Para que a ciência integre o mundo das crianças, é necessário que se realizem atividades práticas e experimentais que deem sentido ao trabalho que é realizado. Sobre este assunto, numa publicação sobre o ensino experimental das ciências, Morais (2006) defende que sem trabalho experimental a educação em ciências não existe, afirmando, ainda, que à data desta publicação, este tipo de trabalho não existia nas escolas portuguesas, entre o 1º Ciclo e o Ensino Secundário.

A compreensão da ciência (...) exige a realização de trabalho experimental investigativo; (c) as actividades experimentais investigativas permitem o desenvolvimento de competências de nível elevado (por exemplo, a cooperação no domínio sócio-afectivo ou o pensamento crítico no domínio cognitivo); (d) o trabalho experimental investigativo facilita a compreensão do conhecimento científico, nomeadamente dos conceitos científicos de ordem elevada (Morais, Edição online do Público de 15 de maio 2006).

Ensinar ciências não é portanto, exibir conteúdos científicos aleatoriamente e de forma expositiva, é levar as crianças a descobrir as ciências no mundo de questões que colocam, descobrindo nestas um meio para lhes dar respostas; no entanto, torna-se impossível para uma criança fazer este trajeto sozinha, pelo que o papel do Educador/Professor será o de levar os alunos a desenvolver competências para tal. Segundo Fiolhais (2011) para que se torne eficaz o Ensino das Ciências, e em particular das ciências experimentais, deverá entrar nas escolas “não apenas em acções supletivas e de animação” (p. 70) mas através de programas, de projetos, de manuais e pelas mãos de professores de Pré-Escolar e 1º ciclo com formações na área das ciências.

1.5. Os Documentos Oficiais contemplam o Ensino das Ciências? De que forma?

Até os alunos mais criativos e inteligentes, que ingressam em áreas científicas, se desmotivam perante um currículo pouco interessante e muitas vezes irrelevante, (Aikenhead, 2009). De forma a tentar perceber se isto se observa em Portugal, torna-se importante perceber se as ciências se encontram contempladas no currículo Português, e quais os conteúdos e sugestões apresentadas neste âmbito, tanto no que respeita à Educação Pré-Escolar, como ao 1º Ciclo do Ensino Básico.

Assim, no que respeita à Educação Pré-Escolar, as ciências são contempladas, inserindo-se na Área de Conteúdo do Conhecimento do Mundo, identificando-se nas Metas de Aprendizagem (ME, 2010) para esta etapa do Ensino Básico, os Conhecimentos da Ciência que a criança deve adquirir. Estes conhecimentos são encontrados em algumas metas de todos os Domínios desta área, evidenciando-se o *Conhecimento do ambiente natural e social*, onde são contemplados conteúdos no âmbito da Física, da Biologia e da Geologia. À semelhança das Metas de Aprendizagem (ME, 2010), também nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997) são contemplados os conteúdos referidos anteriormente, afirmando-se ainda que:

A área do Conhecimento do Mundo enraíza-se na curiosidade natural da criança e no seu desejo de saber e compreender porquê. Curiosidade que é fomentada e alargada na educação Pré-Escolar através de oportunidades de contactar com novas situações que são simultaneamente ocasiões de descoberta e de exploração do mundo (ME, 1997).

Entre os documentos oficiais para a Educação Pré-Escolar da autoria do ME, encontra-se a Brochura *Despertar para a Ciência* (Martins *et al*, 2009), onde são disponibilizadas várias atividades “de cariz experimental” que poderão, do ponto de vista do autor, “ser exploradas com crianças de diversas idades, na faixa etária dos 3 aos 6 anos, e poderão, igualmente, ser abordadas pela ordem que o(a) educador(a) considere mais conveniente” (p. 8). As atividades desta Brochura contemplam os temas presentes nas Metas de Aprendizagem (ME, 2010) e nas Orientações Curriculares (ME, 1997), referindo/enfatizando a “Importância da Ciência no Pré-Escolar”.

Através do seu brincar e, posteriormente, de forma mais sistematizada quando acompanhada pelo adulto, a criança vai estruturando a sua curiosidade e o desejo de saber mais sobre o mundo que a rodeia. Estarão, assim, criadas as condições para dar os primeiros passos em pequenas investigações, as quais se pretendem progressivamente mais complexas (ME, 2009, p. 11).

À semelhança do verificado nos documentos oficiais do Pré-Escolar, também nos documentos de referência para o 1º Ciclo do Ensino Básico se contemplam as ciências na área do “Estudo do Meio”. Assim, tanto no Programa de Estudo do Meio (ME, 2004) como no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001), o conhecimento da ciência que se pretende que os alunos adquiram nesta fase está relacionado com os mesmos temas apresentados no Pré-Escolar. No Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001), documento revogado pelo ME em 2011, (Decreto de Lei nº 17169/2011) apareciam as áreas de História, Geografia e Ciências Físicas e Naturais ao invés do Estudo do Meio, por contemplar o 2º e 3º Ciclo, onde as áreas já se encontram divididas entre si. Este documento advogava o ensino das ciências como fundamental, podendo ler-se que se deveria dar-se aos alunos oportunidades de:

Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência; Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como os procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas (Currículo Nacional do Ensino Básico, 2001, p. 129).

O que se pretendia em 1º Ciclo assemelhava-se, deste modo, ao que se deseja em Educação Pré-Escolar sendo, ainda, incluídos nos conhecimentos que se desejava que os alunos adquirissem até ao final de 1º Ciclo do Ensino Básico, os conhecimentos

científicos que permitissem o desenvolvimento de capacidades investigativas e a aquisição de literacia científica; no entanto, e com a revogação deste documento, o Programa de Estudo do Meio passou a ser o único documento de referência nesta área, não se encontrando explicitado o tipo de conhecimento sobre ciência que os alunos devem adquirir. Refere-se, apenas, como objetivo “realizar experiências” relacionando-as com várias temáticas científicas, o que não implica necessariamente TE, e deixando de ser prioridade que os alunos adquiram compreensão sobre as estruturas explicativas da ciência, passando as “experiências” a ser apenas um meio de introduzir e/ou consolidar Conhecimentos de Ciência.

CAPÍTULO 2 – Problematização e Metodologia

Alguns dos Documentos Oficiais de Educação Portugueses (Metas de Aprendizagem, Orientações Curriculares, Brochuras do ME, etc.) referem a importância do Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1º Ciclo, assumindo que este deve passar pela realização de atividades de Trabalho Prático (TP), Trabalho Experimental (TE) e Investigativo. As poucas avaliações existentes no âmbito das ciências verificam, no entanto, que o nível científico adquirido pelos alunos portugueses fica aquém do registado noutros países. Assim, quando se recorre a estudos que reflitam o estado do Ensino das Ciências em Portugal, vários são os estudos que demonstram que se recorre pouco a investigações e atividades experimentais para lecionar temas científicos e que a exigência concetual observada nas atividades realizadas nesta área é baixa.

O presente estudo permitiu perceber que, na Instituição onde foi realizado o estágio não se observava TE nas salas de Pré-Escolar, nem mesmo no 1º Ciclo, observando-se que o TP que era realizado se focava pouco em estimular o interesse das crianças pela área das ciências, apelando de forma insuficiente ao desenvolvimento das capacidades cognitivas das crianças e da sua aquisição de Literacia Científica.

2.1. Objetivo e Questões de investigação

Acreditando na relevância da problemática apresentada, realizou-se a presente investigação, tendo como objetivo perceber o impacto que as atividades práticas e experimentais, no âmbito do Ensino das Ciências, têm na aquisição de literacia científica, no desenvolvimento de competências cognitivas, e ainda no estímulo do interesse pela área do Conhecimento do Mundo/Ciências.

De forma a compreender este impacto, foram levantadas as seguintes questões de investigação:

- Qual o papel do trabalho experimental das ciências no Pré-Escolar?
- De que forma o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais em Pré-Escolar estimula o interesse e motivação pela área das ciências?
- De que forma o trabalho das ciências em Educação Pré-Escolar promove a literacia científica?

Salienta-se o facto da resposta à primeira questão surgir naturalmente na sequência dos resultados obtidos para as outras duas questões, reforçando, ainda, a opinião de vários autores sobre a importância deste tipo de trabalho nesta faixa etária.

2.2. Paradigma Interpretativo/Metodologia Qualitativa

Esta investigação enquadra-se num paradigma interpretativo, tendo como principal objetivo a compreensão de um determinado fenómeno, tendo em conta as percepções dos participantes sobre o mesmo e as interpretações do investigador, realizando-se a triangulação de fontes e dados recolhidos (Denzin, 2002). Desta forma, adotou-se uma estratégia geral de pesquisa de carácter qualitativo, uma abordagem investigativa que se centra na forma como o investigador atribui significado, interpretando a realidade. A metodologia Qualitativa caracteriza-se assim pela “estreita relação entre modelo teórico, estratégias de pesquisa, métodos de recolha e análise de informação, avaliação e apresentação dos resultados do projecto de pesquisa.” (Aires, 2011, p. 14), resumindo-se pela trajetória que realiza, partindo do campo para o texto e do texto para o leitor, constituindo esta trajetória um processo reflexivo e complexo (Denzin, 1994, citado por Aires, 2011).

Este tipo de metodologia é, ainda, segundo Bogdan e Biklen (1994) definida pelas cinco características seguintes:

1. Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (...)
2. A investigação qualitativa é descritiva (...)
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos (...)
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. (...)
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (pp. 47 – 50).

Assim, nesta investigação procedeu-se, ainda, à triangulação de dados recolhidos por técnicas e instrumentos da metodologia utilizada (Qualitativa), fazendo-se uso de igual forma, de métodos quantitativos. Assim, embora as metodologias, Qualitativa e Quantitativa, tivessem sido até determinado momento retratadas como paradigmas distintos e incompatíveis em investigação educacional, estas podem ser usadas

simultaneamente em função das questões de investigação e do tipo de dados que se pretende obter (Morais, 2007).

2.3. *Design do estudo*

Este estudo identifica-se como um estudo de caso, constituindo como tal uma abordagem que proporciona descrições da realidade em estudo. Caracteriza-se pela investigação de um caso específico, promotor de aprendizagens e que permitiu a obtenção de conhecimentos (Guba e Lincoln, 1985, citado por Aires, 2011).

Numa Metodologia Qualitativa, os participantes em estudo vão sendo questionados para se poder adaptar e integrar na investigação as experiências e percepções dos mesmos (Bogdan e Biklen, 1994). Assim, este estudo é, na sua essência, uma investigação sobre a prática educativa, na medida em que tem como objetivo por um lado alterar a prática, “uma vez estabelecida a necessidade dessa mudança” (Ponte, 2002, p. 3) e por outro “compreender a natureza dos problemas que afectam essa mesma prática com vista à definição, num momento posterior, de uma estratégia de acção.” (p. 4). Este tipo de investigação torna-se fundamental na prática de um Professor, por quatro razões fundamentais (Ponte, 2002):

- (i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional; (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) para contribuírem para a construção de um património de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos (p. 7).

Consequentemente, neste estudo pretendeu-se perceber o impacto que a utilização de atividades práticas e experimentais no âmbito das Ciências, com um grupo de crianças em idade Pré-Escolar, tem no seu nível de interesse pela área e na literacia científica adquirida pelas mesmas. Para tal, numa primeira fase com a duração de quatro meses, foram recolhidos dados de forma a averiguar se na sala de Pré-Escolar onde o grupo se encontrava, existiam materiais que apelassem à realização de atividades de TP e TE, em Ciências, e se este tipo de trabalho era realizado. Durante esta fase, averiguou-se, ainda, o nível de literacia científica do grupo e as suas preferências temáticas no âmbito das Ciências. De seguida, e com base nas preferências do grupo, implementou-se um Projeto

de Intervenção, com a duração de cinco meses, realizando-se atividades de TP e TE, interligando-se os conteúdos das Metas de Aprendizagem (ME, 2010) na área de Conhecimento do Mundo e o conhecimento científico que se pretendia desenvolver. Por último, numa fase posterior à implementação do projeto, cerca de três meses após a sua conclusão, quando o grupo ingressou no 1º Ciclo do Ensino Básico, voltou-se a recolher dados junto dos alunos, dos seus Encarregados de Educação, da sua Educadora e Professora de 1º Ciclo de forma a perceber o impacto deste projeto. Nesta última fase de recolha de dados, com a duração de três meses, compararam-se os interesses e nível de literacia científica do grupo de trabalho, doravante designado por Grupo A, com a outra turma da mesma instituição, com um percurso paralelo (Pré-Escolar» 1º Ciclo) no mesmo ano letivo, estando assim na mesma faixa etária, designado por Grupo B. Apresenta-se, de seguida (Quadro 1), o *design* do presente estudo:

Quadro 1 – *Design* do Estudo de Investigação

Recolha de dados		
Antes da Implementação do Projeto		Após implementação do Projeto
Grupo A		Grupo A
Grupo	Projeto de Intervenção	Recolha de dados
A	Implementado	Em Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo
B	Não implementado	No 1º Ciclo

2.4. Participantes

Este estudo foi realizado com a colaboração de 56 participantes pertencentes a uma classe média-alta, num Colégio Privado. Entre estes encontravam-se 27 crianças que ao longo do estudo transitaram da valência de Pré-Escolar para o nível de 1º Ciclo, os 27 Encarregados de Educação destas crianças e a Educadora de Infância e Professora de 1º Ciclo, que os acompanharam ao longo do estudo. De forma a perceber se os resultados obtidos se deviam ao impacto do projeto ou ao crescimento natural das crianças (alteração de atitudes, interesses, motivações etc.) foram ainda utilizados dados recolhidos no estudo com outro grupo (B) que realizou o mesmo trajeto escolar, na

mesma faixa etária nos mesmos anos letivos. No início deste estudo as crianças dos dois grupos (A e B) tinham entre 4 e 5 anos de idade, terminando com 6/7.

Quadro 2 – Caracterização de Grupos por Sexo

Caraterização dos Grupos	
Grupo A	Grupo B
- Dezasseis crianças do sexo masculino	- Treze crianças do sexo masculino.
- Onze crianças do sexo feminino.	- Catorze crianças do sexo feminino.

2.5. Técnicas e Instrumentos de Recolha de dados

Na presente investigação a recolha de dados compreendeu duas fases, a 1ª anterior à implementação do Projeto de Intervenção, com a duração de cerca de três meses, e a 2ª após esta implementação, com a duração de cinco meses. Nesta recolha foram utilizados instrumentos diversos “de modo cruzado ou paralelo, para que se um falhar a investigação não fique irremediavelmente inviabilizada” (Sousa, 2005, p. 84), tendo sido utilizadas técnicas de recolha de dados predominantemente de uma abordagem qualitativa, que se agrupam em dois grandes blocos: técnicas diretas e técnicas indiretas (Aires, 2011).

Descrevem-se, de seguida, as técnicas e instrumentos utilizados neste estudo:

- A *Observação Direta/Participante* onde “o observador participa na vida do grupo estudado” (Estrela, 1994, p. 31) e *Naturalista* “uma forma de observação sistematizada, realizada em meio natural e utilizada (...) na descrição e quantificação de comportamentos” (p. 45). As observações realizadas no âmbito deste estudo tiveram as características de uma observação qualitativa não havendo limitações por categorias de resposta, o que proporcionou à estagiária a liberdade de pesquisar o que verificou mais significativo para os participantes (Aires, 2011). Estas técnicas foram utilizadas, inicialmente, no levantamento dos interesses das crianças no que respeitava à área das ciências, de forma a integrá-los no Projeto de Intervenção, e posteriormente à implementação do projeto, para identificação de comportamentos e atitudes que evidenciassem o interesse das crianças e os seus conhecimentos na área das ciências.

- O *Questionário*, um instrumento que consiste, segundo Quivy (2005), na colocação de questões a um conjunto de inquiridos relativamente às suas opiniões, expectativas, à sua consciência de um acontecimento ou de um problema e/ou, ainda, sobre qualquer outro ponto de interesse dos investigadores. No âmbito deste estudo, este foi utilizado numa primeira fase para recolher dados, junto da Educadora, sobre a sala e o tipo de prática educativa. Numa segunda fase pretendeu-se integrar as percepções dos Encarregados de Educação, Educadora de Infância e Professora de 1º Ciclo, quanto ao impacto do Projeto de Intervenção no que respeita ao interesse das crianças pela área das ciências e ao seu nível de literacia científica. Quando aplicados às crianças, os questionários foram utilizados de forma a perceber os seus interesses e conhecimentos científicos antes e depois do Projeto de Intervenção, comparando-os numa última fase com o Grupo B (Questionários e Respostas em Anexos 1, 2, 9, 10 e 11).

- A *Atividade Experimental*, com o intuito de perceber as semelhanças e diferenças entre o Grupo A e B, no que respeita aos seus Conhecimentos Científicos, à sua Literacia Científica e às Capacidades Cognitivas demonstradas (Plano da Atividade em Anexo 13).

- Os *Documentos Pessoais* das crianças, tais como desenhos, cadernos e manuais escolares, por integrarem “as narrações produzidas pelos sujeitos (...) fornecem informações sobre os gostos, relações, interesses, conceitos e visões da cultura, elementos fundamentais para a análise dos processos educativos” (Aires, 2011, pp. 42-43).

De seguida, apresenta-se, um quadro (3) onde é possível verificar quais os instrumentos utilizados em cada uma das duas fases de recolha de dados.

Quadro 3 – Instrumentos realizados por Fase da Recolha de dados

1ª FASE	2ª FASE
Registos de Observação	Registos de Observação (Exemplo em Anexo 12)
Questionários	Questionários
- Aplicação à Educadora de Infância (Anexo 1)	- Aplicação aos Encarregados de Educação (Exemplo em Anexo 9)
	- Aplicação à Educadora de Infância (Anexo 10)

- Aplicação às crianças (Respostas em Anexo 2)	- Aplicação à Professora de 1º Ciclo (Anexo 11) - Aplicação às crianças dos Grupos [A] e [B]
	Documentos Pessoais das Crianças (Cadernos diários e Manuais)
	Atividade Experimental Grupos [A] e [B] (Plano da Atividade em Anexo 13)

2.6. Análise de Dados – 1ª Fase

A primeira fase de análise de dados consistiu, essencialmente, em recolher dados no que respeita aos materiais disponíveis, em sala, no âmbito das ciências e ao tipo de trabalho realizado. Desta análise resultaram, ainda, os dados que orientaram o Projeto de intervenção, tanto no que respeita ao tema escolhido para o mesmo, que teve por base as preferências do grupo, como aos conhecimentos prévios adquiridos. Para tal foram analisados os registos de observação, as respostas da Educadora de Infância às questões sobre a sala e o tipo de trabalho realizado, e a distribuição de respostas das crianças no que respeita à sua perceção sobre o que é a ciência/um cientista e ao conhecimento adquirido sobre as características dos animais.

2.6.1. Registos de Observação

Os registos de observação permitiram perceber que, na sala, não existia nenhum material didático que apelasse ao conhecimento científico das crianças, não tendo sido observada nenhuma atividade de cariz científico, durante o período de observação. No que respeita às interações e atividades realizadas pelas crianças, foi possível verificar que a sua temática preferida no âmbito das ciências era “Os animais”, sendo esta integrada varias vezes nas suas brincadeiras e desenhos livres.

Assim, na sala de Pré-Escolar onde se encontrava o Grupo A, não havia indícios sobre o tipo de trabalho realizado no âmbito das ciências, ainda que fosse observável o interesse das crianças por temas científicos, verificando-se que o grupo se encontrava numa fase marcada por constantes perguntas sobre o mundo que o rodeia (Vasconcelos, 2012), evidenciando-se as questões sobre o meio natural e ambiental.

2.6.2. Questionários

Neste estudo foram aplicados, nesta primeira fase de recolha de dados, questionários:

- à Educadora, de forma a recolher informações sobre os materiais existentes e utilizados em sala, e sobre o tipo de atividades realizadas em maior número;
- às crianças do grupo em estudo (A), de forma a avaliar o tipo de conhecimento adquirido no âmbito das ciências, tanto no que respeita ao seu conhecimento sobre ciência como aos conhecimentos adquiridos sobre as características dos animais, a sua temática de preferência.

▪ *Questionário aplicado à Educadora de Infância (1ª Fase)*

As respostas da inquirida (Anexo 1) indicam que não existia área das ciências na sala. Refere ainda que eram realizados trabalhos em dois manuais, um de “Linguagem Oral e Abordagem à Escrita” e outro de “Matemática”, não havendo nenhum manual que trabalhasse a área do Conhecimento do Mundo e/ou as Ciências. No que respeita às atividades que eram realizadas com maior frequência, a inquirida respondeu que todas as áreas de conteúdo à exceção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), eram usualmente trabalhadas. Na sala eram abordados conteúdos científicos “algumas vezes”, em atividades expositivas e experimentais e por acesso a livros e a fichas de trabalho; no entanto, no que respeita à frequência com que eram realizadas atividades experimentais a inquirida respondeu “Poucas vezes”.

Estes dados permitem perceber que, à semelhança do verificado em estudos sobre o Ensino das Ciências no Pré-Escolar (Santos, *et al.* 2014) onde mais de 50% das Educadoras afirma realizar um bom trabalho no âmbito das ciências, ainda que não estimule nas crianças as competências investigativas inerentes a um TE, também neste estudo se verifica que embora sejam abordados conteúdos da área do Conhecimento do Mundo, as atividades que se realizam não são, na sua maioria, práticas ou experimentais. Verifica-se, ainda, que, embora tenha sido afirmado que todas as áreas são trabalhadas de igual forma (à exceção das TIC), apenas em duas destas áreas se recorre a manuais, sendo reforçada a área de Linguagem Oral e Abordagem à Escrita com uma área de leitura, o que não acontece para a área do Conhecimento do Mundo.

▪ *Questionário aplicado às Crianças do Grupo A (1ª Fase)*

A aplicação dos questionários às crianças foi realizada em dois momentos distintos de observação participante. Assim, num primeiro momento e com o intuito de perceber os conhecimentos adquiridos pelas crianças sobre a sua temática preferida “Os Animais”, foi pedido às crianças que escolhessem e desenhassem um dos seus animais preferidos, sem que se repetissem entre si. De seguida, cada criança respondeu à questão “O que sabes sobre esse animal?”. As respostas a esta questão e os animais escolhidos encontram-se no Anexo 2, sendo possível observar a distribuição destas respostas na Tabela 1, apresentada de seguida.

Tabela 1 – Respostas das crianças sobre os animais escolhidos

Respostas sobre animais escolhidos	%	FA
Caraterísticas Físicas	33,3	9
Comportamentos do Animal	29,6	8
Afetos	100	27
Imaginário	22,2	6

A resposta da criança foi considerada: de **Caraterísticas Físicas** sempre esta referiu que o animal era “Grande/Pequeno” e/ou tinha “Riscas, Crina, Tromba, Orelhas Grandes etc.”; de **Comportamentos do Animal** sempre que esta referiu que o animal “Corria, Cantava, Voava etc.”; de **Afetos** sempre quando esta se referiu ao animal como sendo “Fofinho, Querido, Giro, Fixe, Bonito e Engraçado”; e de **Imaginário** sempre que afirmou que o animal “Comia/Dava choques/Andava atrás das pessoas”.

A análise das respostas e comportamento do Grupo A na aplicação deste inquérito permitiram perceber que **100%** das crianças associava o seu animal aos **afetos** que este lhe despertava verificando-se que embora ansiassem aprender as caraterísticas dos animais, quando eram questionadas sobre estas, apresentavam pouco conhecimento sobre elas.

Na aplicação do segundo inquérito, a estagiária optou por vestir uma bata de laboratório dizendo que era “Cientista” questionando as crianças sobre *O que é* e *O que faz* um

Cientista? A distribuição das respostas a esta questão encontra-se na Tabela 2, que se apresenta de seguida.

Tabela 2 – Perceções das crianças sobre “O que é/O que faz” um cientista

Perceções das crianças sobre “O que é/O que faz” um cientista	%	FA
Responderam “Não sei”	81,5	22
Outras respostas	18,5	5
Total	100	27

A análise das respostas permitiu perceber que 81,5% dos alunos não sabia o que era um Cientista, tendo os restantes dado as seguintes respostas: “É uma pessoa com bata” (1); “Faz experiências que explodem” (2) e “Faz poções” (2).

Em suma, as crianças deste grupo mostravam-se interessadas por temáticas científicas, questionando-se sobre o mundo que as rodeava - uma predisposição inata ao ser humano; no entanto, a falta de apoio e suporte através da realização de atividades que as ajudassem a desenvolver as suas competências, resultou em conhecimentos limitados, verificando-se que 22 das 27 crianças deste grupo não demonstrava ter adquirido conhecimentos sobre ciência.

Após a realização deste questionário, tornou-se evidente a necessidade de explicar os principais processos científicos pelos quais um Cientista passa numa Investigação adaptados à linguagem da criança: Questionar “Eu Pergunto”; Prever/Colocar Hipóteses “Eu Penso”; Experimentar/Controlar Variáveis “Eu Experimento”; Observar “Eu observo”; Interpretar/Tirar conclusões “Eu descubro”; Levar dados/Registar “Eu documento”. De seguida, pediu-se que observassem, durante cerca de 15 minutos o ambiente natural do pátio, e que posteriormente colocassem uma questão com a qual se pudesse realizar uma Investigação em ciências. As questões colocadas pelas crianças e fotografias desta atividade encontram-se no Anexo 3, salientando-se, de seguida, algumas das propostas das crianças “Porque é que as folhas têm linhas?”, “Como crescem os morangos?”, “Porque é que os morangos têm pintinhas pretas?”.

CAPÍTULO 3 - Ensinar Ciências: À descoberta das Características dos Animais

A proposta de intervenção teve por base, não só a inexistência de uma área de Ciências e a ausência de materiais e atividades que abordassem conteúdos científicos, mas também o interesse demonstrado pelo grupo pela área das Ciências Naturais, mais especificamente, pela temática “Os Animais”. Assim, e tendo em conta as especificidades referidas no quadro teórico de um currículo CTS (Aiknhead, 2009), foi implementado um Projeto no qual foram abordadas as características físicas, ambientais e comportamentais dos animais, em trabalho prático e experimental. Como este trabalho requeria elementos de motivação e responsabilização do grupo para um tipo de trabalho com o qual tinha pouco contato, decidiu-se escolher um animal, passível de ter em sala, de forma que todas as atividades realizadas tivessem como ponto de partida e/ou de consolidação de conhecimentos, este mesmo animal e as suas características individuais.

A escolha deste animal foi realizada pelo grupo de trabalho, realizando-se atividades de forma a concretizar esta escolha e a recolher dados sobre os conhecimentos e perspetivas das crianças para este novo elemento em sala.

3.1. Escolha do animal que seria colocado na sala

1º Atividade de escolha do Animal (Exemplos em Anexo 4);

2º Recolha de informação sobre as representações que os alunos tinham sobre o material indispensável às necessidades básicas do animal escolhido (O Peixe);

3º Recolha de informação sobre as suas perspetivas quanto ao que gostariam de observar e descobrir sobre o animal escolhido;

Após seleção do peixe, como o animal de preferência, e eleição da reprodução como tema de aprendizagem (“Queremos ver/saber como nascem os bebés”), foi escolhida a espécie *Betta splendens* por serem animais ovíparos e ser facilmente observável o seu ciclo reprodutivo. Antes da montagem do aquário na sala, foi realizada uma investigação e criação de *Betta splendens*, verificando-se, no entanto, que este não seria a espécie

mais adequada para o projeto de sala pelo facto da taxa de mortalidade dos recém-nascidos ser muito elevada. Fizeram-se então visitas a várias instituições (Oceanário de Lisboa, Oceanário do Porto, Aquário Vasco da Gama) e a lojas de venda, concluindo-se que a melhor espécie para este projeto seria o *Poecilia reticulata* (Guppy) por se reproduzir facilmente, visualizando-se o seu crescimento e maturação em cerca de três meses.

3.2. Cantinho “DENTRO D’ ÁGUA”

A escolha do animal, levantamento de dados e investigação realizada pela estagiária, levou à implementação de uma área na sala, intitulada pelo grupo de trabalho como o cantinho “Dentro d’Água”. Esta nova área da sala foi construída, passo a passo, pelas crianças com o auxílio da Educadora Estagiária, o que exigiu, inicialmente, e antes da montagem do aquário na sala, a realização de dois tipos de atividades com o grupo:

1º Explicação dos materiais essenciais à montagem e manutenção do aquário, com os peixes escolhidos, tendo, para esta abordagem, sido realizadas atividades de cariz prático e/ou experimental (descritas no Anexo 5):

- Atividade 1: Como funciona o filtro?
- Atividade 2: Para que serve o termostato?
- Atividade 3: Flutua ou não, em água?

2º Construção das regras da área, visto que para um grupo nesta faixa etária é essencial estabelecer, com antecedência, regras do que se poderá, e não poderá, fazer num novo espaço (Anexo 6).

De seguida e em conjunto com o grupo, o aquário foi levado para a sala e escolhido o local onde este iria ser colocado; o grupo demonstrou saber que este teria que ser colocado num local seguro, tanto para os animais como para as pessoas que frequentavam a sala, visto ter elementos ligados à eletricidade. A montagem do aquário foi assim realizada pelos alunos (enchimento e colocação da areia) com auxílio da Educadora Estagiária (que instalou o Filtro e o Termostato).



Figura 2 – Montagem do Aquário em várias fases

A: Enchimento de copos com água C: Colocação de areia
B: Colocação da água no aquário D: Colocação do filtro e do termóstato

Na semana seguinte à montagem do aquário foram levados três peixes para a sala (duas fêmeas e um macho), por ter sido aconselhado por especialistas que nesta espécie se mantivesse sempre duas fêmeas para cada macho. Nesta escolha, optou-se por uma fêmea já no final da gestação, sendo observável uma barriga grande, e outra que se encontrava no início de forma que, ao longo do projeto, as crianças pudessem observar o crescimento de dois grupos de alvinos em fases de crescimento diferentes. A fêmea que se encontrava no final da gestação teve os alvinos no dia em que chegou à sala, e a outra dois meses depois, o que facilitou a comparação de crescimento entre alvinos.

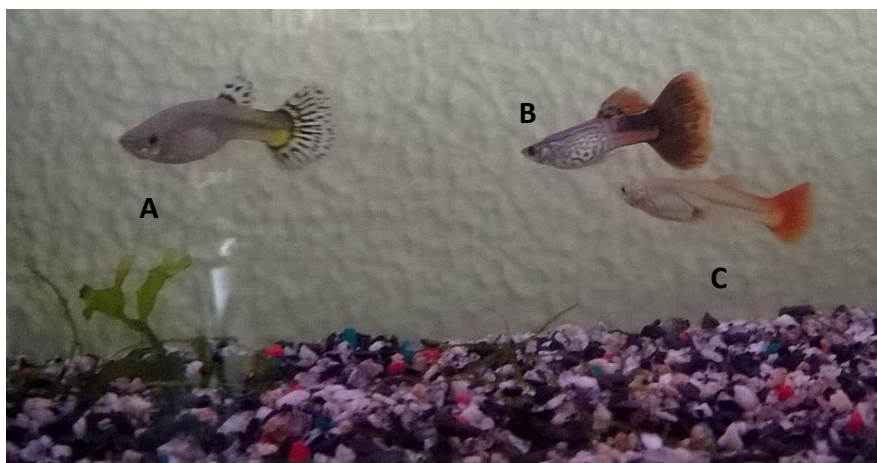


Figura 3 – Os três peixes: Gotinha de Mel (A), Algodão Doce (B) e Estrela (C)

A montagem deste aquário foi, no entanto, parte de um projeto mais vasto em termos de aquisição de conhecimentos, em que se realizaram várias atividades (Anexo 7) de cariz prático e/ou experimental contemplando as características físicas, ambientais e comportamentais dos animais, que se listam de seguida:

Quadro 4 – Atividades realizadas durante a implementação do projeto

CONTEÚDOS ABORDADOS	ATIVIDADES REALIZADAS
Locomoção	Atividade 4: Como se movem os peixes?
Revestimento	Atividade 5: Os peixes têm pele?
Alimentação	Atividade 6: Herbívoro, Carnívoro ou Omnívoro?
Comportamentos	Atividade 7: Porque são verdes os sapos? Atividade 8: Migração e Hibernação
Habitat	Atividade 9: A água do aquário é ácida? (Medição de pH) Atividade 10: Animais pelo Mundo Atividade 11: Preservação do Ambiente Atividade 12: A Batata-doce torna a água do aquário mais limpa?
Reprodução (Ovíparos e Vivíparos)	Atividade 13: Como se reproduzem os nossos peixes? Atividade 14: Como poderia ver o interior de um ovo sem o partir?

3.3. Consolidação de Conhecimentos

No final do projeto todos os conteúdos abordados foram consolidados através da realização de uma ficha e um desenho legendado com as características do animal escolhido por cada criança, anteriormente ao projeto. Para além disto, foram ainda colocadas várias questões sobre os conteúdos trabalhados ao longo do projeto, em visitas/atividades realizadas após a implementação do mesmo:

- Visita de Estudo ao Jardim Zoológico
- Visita de animais domésticos ao Colégio
- Visualização do filme “À procura de Nemo”

3.4. Ensino das Ciências no Nível de 1º Ciclo

A possibilidade de ter acompanhado o grupo na transição do Pré-Escolar para o 1º Ciclo permitiu à estagiária dar continuidade ao trabalho que tinha sido realizado em Pré-Escolar; no entanto, devido às limitações de tempo e de espaço em sala, o tema teve que ser alterado não sendo possível continuar com a temática “Os Animais”, nem mesmo colocar o aquário na nova sala. Considerando estas limitações, decidiu-se dar à turma a possibilidade de realizar investigações autónomas em pequenos grupos. A turma foi assim dividida em sete grupos com quatro crianças cada um, e estas investigações foram realizadas ao longo dos últimos três meses (Novembro, Dezembro e Janeiro) que a estagiária esteve em sala (Planificação do Projeto em Anexo 8).

Estes trabalhos, ao contrário dos realizados em Pré-Escolar, não tiveram o propósito de despertar interesse pela área das ciências no grupo, mas o de perceber se, nesta fase, as crianças eram capazes de explicitar as etapas pelas quais deveriam passar para desenvolver uma investigação - *Questionar, Prever, Experimentar, Observar, Registar e Divulgar*, dando-lhes autonomia para que o fizessem sozinhos (com o auxílio da estagiária apenas no registo das questões e hipóteses propostas e na realização das atividades práticas e experimentais).

Estas Investigações, levadas a cabo pelos alunos, tornaram-se importantes para as considerações finais deste estudo, pois ao longo das mesmas, os alunos foram sempre mostrando um elevado interesse pela área das ciências, utilizando vocabulário científico e demonstrando saber sempre quais as etapas de investigação seguintes à fase em que se encontravam. Apresenta-se, de seguida, o quadro 5 com os temas escolhidos, questões e hipóteses levantadas pelos alunos.

Quadro 5 – Investigações realizadas pelos alunos

Áreas Científicas	Temas	Questão	Hipóteses	Tipo de Atividade realizada
Biologia	Corpo Humano	Como funciona o nosso coração?	<ul style="list-style-type: none"> - Deita sangue para todas as partes do corpo. - Deita sangue. - Faz funcionar os músculos. 	Experimental
Biologia	Animais	Como comunicam os animais?	<ul style="list-style-type: none"> - Falam. - Têm uma língua que só eles percebem. - Falam numa língua que nós não percebemos. 	Prática
Física	Arco-íris	Como é que aparece o arco-íris?	<ul style="list-style-type: none"> - A cor amarela do sol mistura-se com o azul do céu e formam todas as outras cores do arco-íris. - O sol transforma-se em cores. - É com o sol e a chuva. 	Experimental
Física	Eletricidade Estática	O que é a eletricidade estática?	<ul style="list-style-type: none"> - É o que faz os papéis ficarem colados às canetas quando esfregamos numa camisola. 	Experimental
Geologia	Fósseis	O que são os fósseis?	<ul style="list-style-type: none"> - São ossos de dinossauros. - São rochas de animais. - São pegadas de animais. 	Prática
Geologia	Pangeia	O nosso planeta sempre foi assim?	<ul style="list-style-type: none"> - Sim. (3) - Não, já foi diferente. (1) 	Prática

CAPÍTULO 4 – 2ª Fase de Análise de Dados e Discussão de Resultados

No presente capítulo pretende-se analisar os dados recolhidos após implementação do Projeto de Intervenção, no que respeita ao interesse dos alunos/crianças pela área das ciências e ao impacto do projeto no aumento/desenvolvimento deste interesse e na aquisição de literacia científica. Nesta 2ª fase foram utilizados como instrumentos os Questionários (aos Encarregados de Educação, à Educadora de Infância; à Professora de 1º Ciclo; e às Crianças dos grupos A e B), os Registos de Observação em sala de 1º Ciclo; e os Documentos Pessoais das crianças do Grupo em estudo.

4.1. Questionários

A análise dos Questionário teve como objetivo a interpretação da distribuição de respostas dos inquiridos, no que respeita ao interesse dos alunos/crianças pela área das ciências e ao impacto do projeto no aumento deste interesse e na aquisição de literacia científica. Para tal, inicialmente, procedeu-se ao tratamento estatístico dos resultados através do cálculo da distribuição das frequências e percentagens de modo a permitir uma leitura simples dos dados. As respostas a estes questionários encontram-se em Anexos (9 a 11), e a análise de resultados nas tabelas apresentadas de seguida (Tabelas 3 a 9).

4.1.1. Questionário aplicado aos Encarregados de Educação

Os Questionários aos Encarregados de Educação (Anexo 9) pretenderam perceber o nível de interesse pela área das ciências que o grupo demonstrava anteriormente à Implementação do Projeto, e se os inquiridos tinham verificado um aumento após término do mesmo, compreendendo se as crianças têm atitudes e comportamentos em casa que evidenciem este interesse. Neste inquérito foram, ainda, levantados dados no que respeita ao nível de literacia científica das crianças e a um possível aumento após implementação do projeto, tentando perceber, nos casos em que se verificou aumento, a que respeitava.

▪ *Dados que revelam o Interesse das Crianças pela área das Ciências*

A primeira questão colocada referia-se ao **Interesse das crianças pela área das Ciências** quando entraram para a sala dos 5 anos, no Pré-Escolar, sendo que a média dos inquiridos considerou que o seu educando apresentava **bastante interesse** pela área, o que reforça a ideia de que as crianças na idade em que frequentam a Educação Pré-Escolar demonstram interesses por temáticas científicas questionando frequentemente o adulto, seja este o Educador ou um familiar (Vasconcelos, 2012).

Em resposta à questão se as **crianças pediam para realizar atividades no âmbito das ciências**, 85% (23) dos inquiridos responderam de forma afirmativa, sendo que apenas 15% (2) responderam de forma negativa. Na Tabela 3 apresenta-se a distribuição de respostas no que respeita ao tipo de atividades científicas que os alunos pedem para realizar em casa.

Tabela 3 – Tipo de atividades científicas pedidas pelas crianças em casa

Tipo de atividades científicas pedidas	%	FA
Experiências	78,6	22
Leitura de livros científicos	35,7	10
Pesquisas na Internet	25,0	7
Outra(s)	7,1	2
Total	100	27

A análise destas respostas permitiu concluir que 78,6%, das crianças pede para realizar atividades no âmbito das ciências em casa, dando preferência à realização de experiências. O interesse dos alunos em realizar atividades de TP e TE, fortalece a ideia de que a educação em ciências não existe sem TE (Morais, 2006) e que é através deste tipo de atividades que as crianças tentam descobrir o mundo que as rodeia (Santagostino, 2013).

Em resposta à questão se **as crianças pediam para visitar instituições sobre Conhecimento do Mundo**, 78,6% (22) dos Encarregados de Educação responderam de forma **afirmativa**, sendo que apenas 17,9% (5) responderam de forma negativa. De

seguida, na Tabela 4, é apresentada a distribuição de respostas no que respeita ao tipo de instituições que a criança pede para visitar.

Tabela 4 – Tipo de instituições que as crianças pedem para visitar

Tipo de instituições que as crianças pedem para visitar	%	FA
Centros de Ciência Viva	60,7	17
Museus	14,3	4
Planetários	17,9	5
Jardins Zoológicos/ Oceanários	75,0	21
Outra(s)	0%	0

A análise das respostas permitiu perceber que, segundo os seus Encarregados de Educação, o tipo de instituições que as crianças mais pedem para visitar são os Jardins Zoológicos, destacando-se logo de seguida os Centros de Ciência Viva, o que evidenciou o interesse pela temática escolhida para o Projeto de Implementação “Os animais” tendo-se verificando, ainda, um interesse pelas ciências na sua vertente prática e experimental através da escolha de Centros de Ciência Viva.

- *Dados que revelam o impacto do Projeto de Intervenção no Interesse e nível de literacia científica das Crianças*

No que respeita à **implementação do projeto e ao seu impacto no interesse dos alunos pela área das ciências**, 85% (23) dos inquiridos afirmou ter notado diferença no interesse do seu educando, assegurando que o interesse aumentou, sendo que apenas 15% (4) revelou não ter verificado diferença. Estes dados permitiram reforçar a ideia inicial de que a realização de trabalho prático e experimental, no âmbito das ciências, se torna fundamental na idade em que as crianças frequentam o Pré-Escolar (Fiolhais, 2012), de forma a fomentar interesse pela área que lhes fornece o apoio às capacidades investigativas que desenvolvem de forma inata (Katz, 2006).

Sobre um possível **aumento da literacia científica** da criança, face ao verificado no período anterior ao projeto, 89,3% (25) dos inquiridos afirmou ter verificado este aumento considerando que o projeto terá tido influência, sendo que 7,1% (2) não o verificaram. Apresenta-se, de seguida, na tabela 5, a distribuição de respostas no que

respeita às evidências do aumento de literacia científica após implementação do projeto.

Tabela 5 – A que diz respeito o aumento de literacia científica das crianças

A que diz respeito o aumento de literacia científica	%	FA
Verificou-se maior interesse por livros sobre o Conhecimento do Mundo;	53,6%	5
Passou a pedir/Pede mais livros sobre o Conhecimento do Mundo;	32,1%	9
Faziam mais perguntas sobre o Mundo/Conhecimento Científico;	75,0%	21
Faziam maior uso de vocabulário científico;	53,6%	15
Usavam corretamente conceitos científicos;	42,9%	12

A análise da tabela 5 permitiu apurar que em 75% (21) dos casos, o aumento da literacia científica verificada nos alunos se relacionava com o aumento de perguntas sobre o Mundo/conhecimento científico, sendo no entanto verificável que todos os campos registaram valores acima dos 30% (9). Estes dados reforçaram o parecer de Morais (2006), de que as ciências deveriam ser trabalhadas através de atividades de TP e TE de forma a facilitar a compreensão de conhecimentos científicos, tanto no que respeita à aquisição de conhecimentos de ciência como ao desenvolvimento das competências investigativas que lhes conferem conhecimento sobre ciência.

4.1.2. Questionário aplicado à Educadora de Infância (2ª fase)

Este questionário à Educadora (Anexo 10) pretendeu perceber a sua opinião quanto ao impacto do Projeto no grupo em estudo, tanto no que respeita ao interesse do mesmo pela área das ciências, como à aquisição de literacia científica pelas crianças. A análise destas respostas permitiu compreender que, na opinião da Educadora de infância que acompanhou o grupo antes e durante a implementação do projeto, o grupo já apresentava bastante interesse pela área das ciências, antes da implementação do projeto. Ainda assim, esta verificou um aumento deste interesse após término do mesmo. No que respeita à literacia científica do grupo, a inquirida afirmou também ter

verificado um aumento que considerou ser devido à implementação do projeto, sendo este aumento verificado maioritariamente no que respeita ao uso de vocabulário científica às questões colocadas sobre o Mundo/conhecimento científico.

As respostas a este questionário assemelham-se às respostas obtidas nos questionários aos encarregados de educação, reforçando a ideia de que houve um aumento de interesse das crianças pela área das ciências após implementação do Projeto e que deste resultou ainda um aumento de literacia científica, verificando-se a importância de se iniciar o Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar, com o intuito de ensinar os “princípios básicos da ciência” dotando o pensamento das crianças com “as bases para uma melhor compreensão futura do conhecimento científico” (Piedade, Caderno de Educação, 21 de Janeiro, 2015).

4.1.3. Questionário aplicado à Professora de 1º Ciclo

O Questionário à Professora de 1º Ciclo (Anexo 11), que acompanha atualmente o grupo, pretendeu perceber as características deste grupo no que respeita ao interesse pela área das ciências e ao seu nível de literacia científica, por comparação com outras turmas do 1º ano que a inquirida lecionou. Este inquérito foi realizado na presença da estagiária o que permitiu à mesma ouvir os comentários realizados ao longo do preenchimento do mesmo e que se tornaram fulcrais na análise dos resultados.

Assim, no que respeita ao interesse da turma pela área das ciências, a inquirida revelou notar neste grupo bastante interesse, não notando diferenças em comparação com outras turmas e comentando que, no geral, todas as turmas demonstram um vasto interesse pela área. No que respeita à literacia científica apresentada pelo grupo e, por comparação com outras turmas de 1º ano, a professora afirmou que verificava neste grupo uma maior literacia científica considerando que o projeto terá tido influência nesta aquisição, maioritariamente ao nível do uso de vocabulário da área e das perguntas colocadas pela turma sobre o Mundo/conhecimento científico.

Quando questionada sobre o interesse literário do grupo em estudo, e por não ter sido referido que deveriam ser apenas considerados os livros trazidos espontaneamente, ao

invés dos que trazem a pedido da instituição e da professora, a resposta foi “Contos, Fábulas e Narrativas”.

As respostas a este inquérito indicaram que, em comparação com outras turmas de 1º Ano, este grupo não mostrava maior interesse pela área das ciências, visto este interesse ser, em grupos nesta faixa etária, sempre muito elevado; no entanto, em termos de literacia científica, este grupo tinha conhecimentos superiores aos de outros grupos neste nível de ensino. Deste modo, pode-se afirmar que o desenvolvimento de atividades de TP e TE em Educação Pré-Escolar poderá ser um meio de desenvolver capacidades e conhecimentos no âmbito das ciências, com consequências a nível do 1º Ciclo, obtendo-se alunos que aplicam a compreensão dos processos científicos, demonstrando conhecimentos sobre os processos que envolvem uma investigação, ao invés de alunos que tem apenas conhecimentos de ciência elementares, como o que se verifica nos resultados obtidos no TIMMS (2011).

4.1.4. Questionários aplicados às crianças dos Grupos A e B

Os Questionários realizados às crianças do Grupo em estudo (A) e a um outro grupo que realizou um percurso paralelo na mesma instituição (B) tiveram como principal objetivo comparar as perceções dos dois grupos sobre o que é a ciência e o que faz um cientista, interpretando os conhecimentos sobre ciência adquiridos por ambos, e relacionando-os, ainda, com os seus interesses literários. De seguida, apresentam-se o quadro de respostas (6), a distribuição de respostas (Tabelas 6, 7, 8 e 9) e respetiva análise.

▪ *Conhecimento sobre ciência do Grupo A e B*

De forma a perceber a perceção de cada criança no que respeita ao significado de Ciência foram chamados os alunos de ambas as turmas, individualmente, e colocada a questão “Sabes o que é a Ciência?”. Considerou-se que os alunos **conheciam o significado** de ciência se a resposta fosse “Conhecimento”, considerando que os alunos detinham um **significado semelhante** sempre que associavam ciência a “Experiências e/ou ao Trabalho dos cientistas” e que detinham um **significado incorreto** quando referiam que a ciência era, por exemplo “Uma pessoa”. As duas tabelas (6 e 7) que se seguem apresentam a distribuição de respostas obtidas em cada grupo.

Tabela 6 – Percepções do Grupo A sobre a Ciência

Percepções sobre o significado de Ciência – GRUPO A	%	FA
Responderam “Não Sei”	0	0
Responderam “Sei” mas detinham um significado incorreto	0	0
Responderam “Sei” e detinham um significado semelhante	11,1	3
Responderam “Sei” e conheciam o seu significado	88,8	24
Total	100	27

Tabela 7 – Percepções do Grupo B sobre a Ciência

Percepções sobre o significado de Ciência - GRUPO B	%	FA
Responderam “Não Sei”	74	20
Responderam “Sei” mas detinham um significado incorreto	3,7	1
Responderam “Sei” e detinham um significado semelhante	22,2	6
Responderam “Sei” e conheciam o seu significado	0	0
Total	100	27

A comparação dos dados obtidos entre o Grupo A e o Grupo B permite perceber que, no Grupo A 88,8% conhece o significado de Ciência valor superior ao do Grupo B, no qual 74% dos alunos afirmou não saber o seu significado. Estes resultados poderão ser consequência do pouco contato que o Grupo B teve com a área das ciências, o que reforça a ideia de que limitar atividades de TP e TE que propiciem conhecimentos científicos resulta numa “visão pobre da ciência” (Afonso, 2013, p. 16).

Após registo da primeira resposta do aluno, colocou-se a questão “O que é/O que faz um cientista?” apresentando-se, de seguida, no quadro 6, todas as respostas obtidas.

Quadro 6 – Respostas dos Grupos A e B

Percepções sobre “O que é/O que faz” um Cientista	
Grupo A	Grupo B
“Exploram e experimentam”	“Não sei”
“Explora, vê coisas, experimenta e escreve sobre elas”	“Não sei”
“Faz experiências”	“Já não me lembro”
“Experimenta produtos”	“Não sei”
“Faz experiências, descobre ossos de dinossauros”	“Faz experiências que explodem”
“Experimenta, Explora as Plantas e o Mundo”	“Não Sei”
“Tenta descobrir coisas”	“Não Sei”
“Faz conhecimento”	“Acho que não sei”
“Faz experiências”	“Pessoa que explora”
“Procura coisas, encontra Fósseis”	“Não sei”
“Explora o Mundo, descobre Fósseis”	“Não sei”
“Explora o Mundo”	“É uma pessoa?”
“Faz experiências, Descobre Planetas, Prevê, experimenta e vê se está certo ou não para descobrir”	“Não sei”
“Encontra Fósseis”	“O quê? Não sei, é de experiências?”
“Experimenta, Descobre pegadas, Faz vulcões”	“Faz experiências”
“Vê as coisas que não sabia, usa lupa e veste bata”	“Acho que não sei”
“Faz ciência, explora e experimenta”	“Não sei”
“Pensa nas Experiências, vê e depois experimenta”	“Mais ou menos, acho que faz experiências com líquidos”
“Pergunta coisas sobre o mundo e tenta responder”	“Não sei”
“Usa o microscópio e trabalha no laboratório”	“Não sei”
“Prevê, Faz experiências e mostra ao mundo o que descobriu	“Faz experiências”
“Ajuda o Médico”	“Faz experiências”
“Faz experiências”	“Não Sei”
“Faz experiências para saber, Explora o mundo, Pergunta e tenta descobrir”	“Não Sei”
“São os Biologistas e os que vêm a terra.”	“Experimenta coisas”
“São pessoas que fazem conhecimento porque a ciência é conhecimento”	“Faz experiências”
“Faz experiências”	“Inventam coisas”

Da análise deste quadro (6) verificou-se que, no Grupo A, o conhecimento sobre ciência era mais alargado e preciso do que o do Grupo B, no qual se obteve a resposta “Não sei” em mais de 50% dos inquéritos. As respostas obtidas pelo Grupo B assemelham-se,

assim, às obtidas pelo Grupo A, no questionário aplicado na 1ª Fase de recolha de dados (Tabela 2), reforçando a ideia que este Grupo (B) deverá ter tido pouco contato com a área das ciências, na Educação Pré-Escolar e a debilidade deste ensino nesta faixa etária (Fiolhais, 2011).

▪ *Interesse pela área das Ciências no Grupo A e B*

De forma a comparar o interesse manifestado pelos dois grupos (A e B) foram levantados dados sobre os interesses literários das crianças. Colocou-se a questão “Qual o tipo de livros de que gostas mais?”, dando-se como exemplos “Contos como os Três porquinhos, Coelho Branco, Dama e o Vagabundo” (livros conhecidos por todos os alunos por terem sido trabalhados em sala) ou “Livros que expliquem coisas sobre os Planetas, o Mundo, os Animais”. Apresenta-se, de seguida (tabela 8 e 9) a distribuição de respostas obtidas a esta questão.

Tabela 8 – Interesse literário dos alunos do Grupo A

Interesse literário dos alunos - GRUPO A	%	FA
Contos Tradicionais/Narrativas	3,7	1
Livros Científicos	85,2	23
Ambos	11,1	3
Total	100	27

Tabela 9 – Interesse literário dos alunos do Grupo B

Interesse literário dos alunos - GRUPO B	%	FA
Contos Tradicionais/Narrativas	14,8	4
Livros Científicos	70,4	19
Ambos	14,8	4
Total	100	28

A análise das respostas obtidas evidenciava pouca diferença entre o grupo em estudo (A) e o Grupo B, verificando-se que mais de 70% das crianças, nos dois grupos, preferia Livros Científicos. Estes resultados permitiram perceber que, no geral, as crianças revelam interesse pelo Mundo que as rodeia, e por temáticas científicas, questionando-se e exigindo/procurando respostas sobre estas (Santagostino, 2013).

A análise de respostas aos questionários colocados às crianças foram fulcrais para os resultados deste estudo, confirmando o que se registou no quadro teórico no que respeita à importância de introduzir desde cedo conhecimentos sobre ciência, que propiciem o desenvolvimento das competências cognitivas e investigativas necessárias a um trabalho autónomo de investigação, por parte das crianças, que lhes permita encontrar respostas às suas questões (Katz, 2006; Fiolhais, 2012; Vasconcelos, 2012; Santangostino, 2013).

4.2. Registos de observação

Ao longo do estágio realizado em 1º Ciclo, com o grupo em estudo, com a duração de 4 meses recolheram-se dados utilizando técnicas de observação participante e naturalista, realizando os seus registos (Exemplo em Anexo 12). Estes registos foram realizados de forma a perceber se existiam comportamentos e atitudes, em sala, que revelassem algum tipo de mudança no interesse demonstrado pela área das ciências e no nível de literacia científica adquirida. De seguida, apresenta-se a análise dos dados recolhidos, evidenciando-se os comportamentos e atitudes consideradas mais significativas para este estudo.

- *Dados que revelam interesse das crianças pela área das ciências*

Os registos de observação permitiram perceber que durante os três meses em que foi realizada a 2ª recolha de dados, várias eram as situações em que as crianças se mostravam interessadas pela área das ciências. Em sala, em momentos livres, referiram que tinham visitado, **a seu pedido**, instituições tais como Oceanário, o Museu da Eletricidade de Lisboa e o Centro de Ciência Viva, sendo este último escolhido pelas crianças para realização de Festas de Aniversários, o que permite verificar a curiosidade das crianças em visitar instituições que lhes permitam desenvolver Conhecimentos de Ciência.

Ainda nestes registos, foi possível verificar que várias crianças **solicitam** e possuem **brinquedos/materiais científicos** tais como microscópios, lupas, telescópios e esqueletos do corpo humano, fazendo referência, em sala, às atividades e brincadeiras que realizam com os mesmos em casa, onde indicam várias vezes realizar experiências.

No que respeita aos **livros que escolhem** trazer **voluntariamente**, para a sala, observa-se uma preferência por temáticas na área das ciências manifestando interesse por esta área, reforçando as respostas dadas pelos mesmos no questionário realizado sobre o seu interesse literário (Tabela 8).

- *Dados que revelam o nível de Literacia Científica das crianças*

Os registos de observação permitiram verificar, ainda, um aumento da literacia científica das crianças, através do uso de vocabulário da área, em situações de aprendizagem na área curricular de Português, nas produções de texto livres e em produções orientadas onde os alunos davam as suas opiniões. Exemplifica-se o uso de vocabulário científico com a escolha de um aluno para uma história alternativa à tradicional “História dos Três Porquinhos”, em que este incluiu *“As renas podem construir um laboratório de Ciências”*, sugestão apoiada pelo restante grupo que refere, inclusive, a existência de *“Microscópios e Lupas”*, o que levaria as renas do conto a fazer *“Experiências”*.

Os registos de observação Participante realizados ao longo das investigações realizadas, no âmbito das Ciências (Quadro 5), permitiram perceber o desenvolvimento do grupo no que respeita às suas competências investigativas e conhecimento sobre ciência, tendo-se verificado que todos os alunos conseguiam realizar autonomamente uma Investigação, escolhendo um tema, levantando a questão problema, colocando hipóteses, experimentando e tirando conclusões. Ao longo destas atividades de TP e TE, os alunos foram fazendo várias vezes uso de vocabulário científico, mostrando ter adquirido conhecimentos científicos.

Assim, à semelhança dos dados recolhidos através dos questionários, também os registos de observação evidenciam o interesse das crianças pela área das ciências pelo uso constante de termos científicos e vontade demonstrada em realizar TP e TE, em casa, usando para tal conhecimentos sobre ciência adquiridos em Educação Pré-Escolar e utilizados, agora em 1º Ciclo, em atividades de Investigação.

4.3. Documentos pessoais das crianças

O uso de documentos pessoais das crianças, tais como manuais e cadernos diários, para esta fase de análise de dados, teve como objetivo perceber se os alunos faziam uso de

termos e conceitos científicos em atividades onde pudessem escolher o que queriam/o que escreviam. De seguida, apresentam-se vários exemplos obtidos através da recolha de dados nestes documentos que evidenciam o uso de vocabulário científicos eo consequente interesse pela área.

- *Livro “Oficina de Escrita”*

As figuras (5, 6, 7 e 8) que se seguem, pertencem ao livro “Oficina de Escrita”, onde os alunos escrevem várias palavras iniciadas por cada nova letra que aprendem.

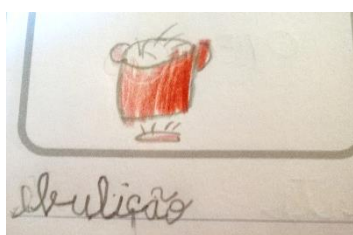


Figura 4 – Excerto do Livro “Oficina de Escrita” onde se encontrava a palavra “Ebulição”

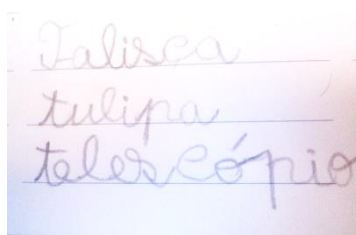


Figura 5 – Excerto do Livro “Oficina de Escrita” onde se encontrava a palavra “Telescópio”

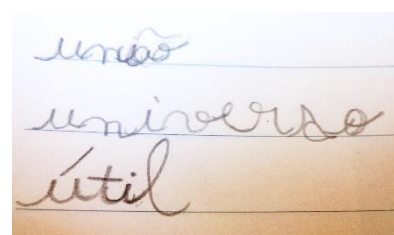


Figura 6 – Excerto do Livro “Oficina de Escrita” onde se encontrava a palavra “Universo”

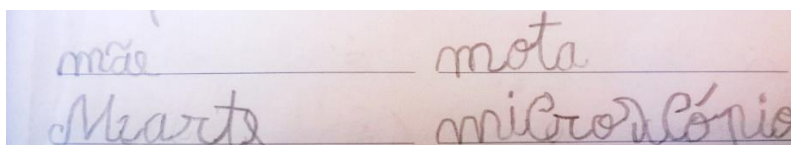


Figura 7 - Excerto do Livro “Oficina de Escrita” onde se encontravam as palavras “Marte e Microscópio”

A análise destes cadernos permitiu verificar que 85% (23) das crianças escrevia pelo menos uma palavra fazendo uso de vocabulário científico, demonstrando interesse pela área e utilização de termos científicos. Verificou-se, ainda, que vocabulário utilizado tinha sido adquirido em atividades realizadas em sala, mas também em aprendizagens realizadas autónomamente e/ou em casa, o que indica que este grupo não adquiriu conhecimento científico apenas na escola. Esta análise reforçou os resultados obtidos em observações e questionários, percebendo-se, mais uma vez, a importância de incentivar as crianças a explorar o mundo que as rodeia, em pequenas investigações autónomas (Katz, 2006) e, ainda, o papel do educador, e também o dos Encarregados de Educação, nas respostas que dão à criança quando esta os questiona sobre fenómenos naturais e científicos do mundo que a rodeia. As respostas a estas perguntas

são, assim, um meio para a criança adquirir e construir conhecimento e um estímulo à sua curiosidade/vontade de continuar a explorar o mundo (Santagostino, 2013).

▪ *Atividade “Que profissão gostarias de ter?”*

As figuras (9, 10 e 11) que se seguem dizem respeito a uma atividade realizada no manual de Estudo do Meio, onde os alunos deveriam escrever e desenhar a profissão que gostariam de ter.



Figura 8 – Excerto do Manual de Estudo do Meio onde foi escolhida a profissão de “Veterinária”



Figura 9 – Excerto do Manual de Estudo do Meio onde foi escolhida a profissão de “Inventor”

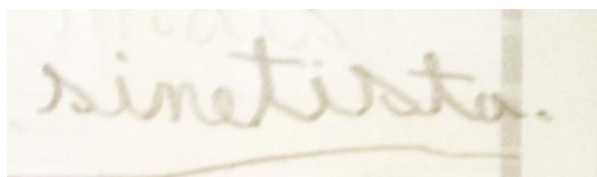


Figura 10 – Excerto do Manual de Estudo do Meio onde foi escolhida a profissão de “Cientista”

A observação desta atividade permitiu perceber que mais de 70% (20) das crianças escolheu profissões ligadas a áreas científicas, sendo que 30% (10) destas escolheram a profissão de veterinária(o). No grupo de comparação (B) apenas uma criança escolheu ser veterinária, existindo, neste grupo uma preferência pelas profissões de Professora 44,4% (12) nas crianças do sexo feminino e Futebolista/Bombeiro, 22,2% (6) e 18,5% (5), em crianças do sexo masculino. Esta análise sugere que as atividades realizadas, no âmbito do projeto implementado, poderão ter tido influência no interesse dos alunos, no que respeita às profissões que desejam ter no futuro, estando estas, no grupo em estudo, mais ligadas a áreas científicas.

▪ *Escrita Criativa*

Apresenta-se, de seguida, um excerto do caderno diário de uma aluna (figura 12) onde se encontra escrito um conto produzido pela turma. Para esta produção os alunos tiveram de escolher o herói da história, optando pelo Cientista, um vilão e um local para a história, optando por Marte.

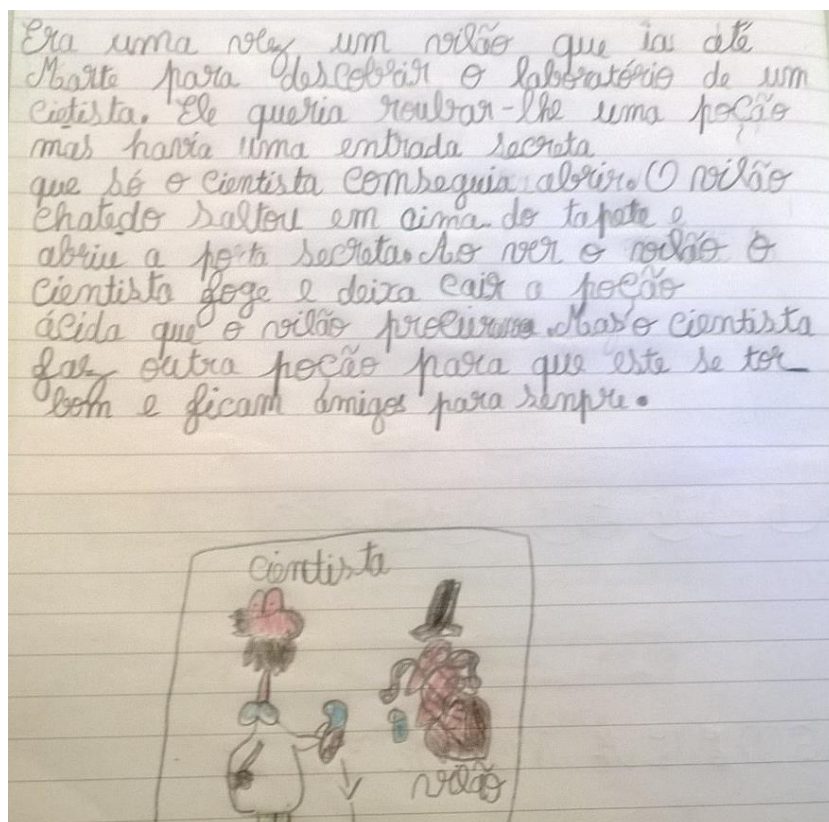


Figura 11 – Produção Escrita

Nesta produção escrita destaca-se o uso das palavras: **Cientista, Marte, laboratório e ácida**. Esta atividade permitiu perceber que os alunos não se limitam a usar termos científicos em atividades da área, transportando-as para outras áreas do conhecimento, o que demonstra o seu interesse pelas ciências e vontade de evidenciar os conhecimentos científicos que adquiriam. Assim, ao fazer com que a criança descubra a ciência no seu mundo, esta transporta-a para ele de tal forma, que a usa no seu dia-a-dia em atividades que nem sempre são de cariz científico, salientando-se, desta forma, a importância da utilização de um currículo que leve a ciência para o mundo da criança ao invés, de levar a criança para o mundo da ciência (Aiknhead, 2009).

4.4. Atividade Experimental

Nesta 2ª fase de recolha de dados foi, ainda, realizada uma atividade experimental (Plano da atividade em Anexo 13) onde participaram 12 crianças do Grupo A e 13 do Grupo B, escolhidas aleatoriamente, para comparar o conhecimento científico adquirido pelos dois grupos. De seguida, analisa-se a atividade salientando-se as diferenças encontradas em atitudes e comportamentos.

Nesta atividade salientaram-se os comportamentos do Grupo A, o qual, sem saber o tipo de atividade que iria ser realizada, referiu, de imediato, e apenas por observação dos materiais a utilizar, que se iriam realizar *“experiências com esses materiais e descobrir se esses materiais se misturam na água”* ao contrário do Grupo B que associou os mesmos materiais a atividades maioritariamente ligadas à Expressão Plástica.

No decorrer da atividade foram também verificadas diferenças no que respeita à realização do TE, onde o Grupo B explicou que para realizar a atividade “Pomos água nos copos e mexemos, depois vemos se ficou mexido” ao inverso dos alunos do Grupo A que afirmaram a necessidade de se iniciar um TE pela **Previsão**.

Quanto ao uso de vocabulário científico, destacou-se o Grupo A, uma vez que, quando questionado pelo nome científico de “misturar”, respondeu **“dissolver”**.

Os resultados alcançados parecem indicar que o projeto de intervenção teve impacto no Grupo A, desenvolvendo o seu interesse pelas ciências. De facto, quando comparado com o Grupo B, parece evidente o desenvolvimento das suas capacidades investigativas e aquisição de literacia científica, que não se devem apenas à entrada no 1º Ciclo ou à mudança de interesses das crianças nesta faixa etária. Este estudo vem, assim, reforçar o pensamento de vários autores (Fiolhais, 2012; Afonso, 2013; Moraes, 2013) que afirmam a importância de se iniciar o Ensino das Ciências, na Educação Pré-Escolar. Não é, no entanto, suficiente, a realização de atividades que apenas fomentem a curiosidade nos alunos se o que se pretende dos alunos em 1º Ciclo é que estes adquiram conhecimentos científicos que lhes permitam o desenvolvimento de capacidades investigativas, adquirindo, assim, literacia científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo principal perceber de que forma a realização de atividades de TP e TE, no âmbito das ciências em Educação Pré-Escolar, poderá ter influência no estímulo do interesse pela área das Ciências e, ainda, na promoção de literacia científica nas crianças.

Neste sentido foram levantadas as seguintes questões de estudo:

- Qual o papel do trabalho experimental das ciências no Pré-Escolar?
- De que forma o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais em Pré-Escolar estimula o interesse e motivação pela área das Ciências?
- De que forma o trabalho das ciências em Educação Pré-Escolar promove a literacia científica?

A resposta à primeira questão vem reforçar a opinião de vários autores que afirmam a importância atribuída ao TE no Ensino das Ciências em Educação Pré-Escolar e é, ainda, reforçada pelos resultados obtidos ao longo do estudo na tentativa de responder às duas questões subsequentes. Torna-se, assim, importante, sintetizar os resultados deste estudo para que se possa avaliar o papel que o trabalho experimental das ciências tem na Educação Pré-Escolar.

Ao longo deste estudo verificou-se também que o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, em Educação Pré-Escolar, estimulava o interesse e motivação pela área das Ciências, sugerindo que, na faixa etária correspondente ao Pré-Escolar e ao primeiro ano de 1º Ciclo, as crianças demonstram um elevado interesse natural por esta área; no entanto, esta vontade de descobrir deverá ser desenvolvida com recurso a atividades continuadas e adequadas. No grupo em estudo, após a realização de atividades de TP e TE, em Educação Pré-Escolar, para além do interesse natural pelas ciências, o grupo explorava e investigava autonomamente temas científicos do seu interesse, transportando os conhecimentos científicos adquiridos para as suas atividades do dia-a-dia, tanto na escola, como em casa, o que não acontecia com o Grupo B.

Apresenta-se, de seguida nas Figuras 13 e 14, um dos desenhos realizados pelas crianças no último dia de estágio, quando lhes foi pedido que desenhassem o que mais gostaram

de fazer com a estagiária. Todos os alunos desenharam o aquário e/ou uma das atividades de TP e TE realizadas. Apresenta-se, também, o comentário de um dos Encarregados de Educação, no questionário aplicado, onde é salientado o interesse do discente pela ciência após implementação do Projeto.

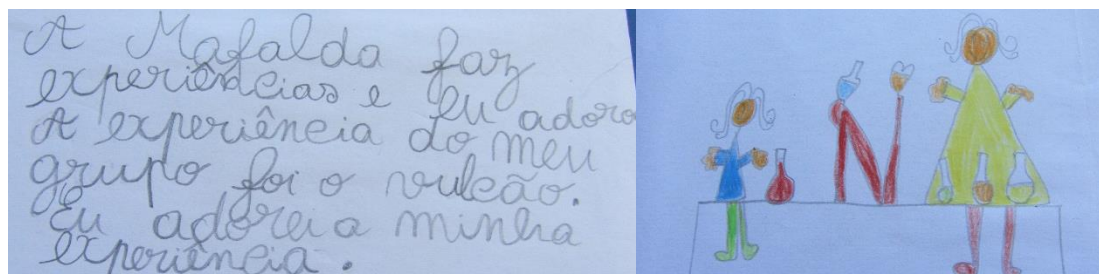


Figura 12 – Desenho “O que mais gostei de fazer com a Estagiária”

O Meu Filho quando era questionado sobre o que queria ser quando fosse crescido, qual a profissão que gostava de ter, dizia sempre que queria ser Médico ou Piloto de Avião. Hoje quando faço essa mesma pergunta a resposta é Médico ou Cientista – e ele sempre Médico de pesquisa – ciência do cérebro. Logo o gosto dele pela ciência influencia neste momento a ^{ela} ~~ele~~.
Obrigada! Continuem o Bom trabalho que tem feito! É verdade, e agora temos um aquário com uma tamaruga, a Francisca!

Figura 13 – Comentário de um Encarregado de Educação à Implementação do Projeto

Pode-se assim concluir que a realização de atividades de TP e TE em Educação Pré-Escolar não estimula apenas o interesse, que por si só já é elevado nesta idade, mas fornece, ainda, bases para que as crianças consigam obter, em investigações autónomas, respostas às questões que as inquietam, o que estimula a vontade que lhes é inata de se interrogarem, observando o mundo que as rodeia e experimentando com o intuito de encontrar respostas.

Relativamente à importância que a realização de atividades de TP e TE em Educação Pré-Escolar tem na aquisição de literacia científica, os resultados do estudo mostram que o grupo em estudo (A) apresentava um nível de literacia científica que se pode considerar superior ao grupo que realizou um percurso paralelo, na mesma instituição (B), demonstrando o papel do TP e do TE na aquisição de literacia científica, tanto no que

respeita a aquisição de conhecimentos de ciência como ao conhecimento sobre ciência, o que permite às crianças o desenvolvimento das suas capacidades investigativas.

A escola devia preparar os jovens não para o mundo de hoje, que rapidamente passa, mas para o mundo de amanhã, o mundo que irão encontrar na sua vida activa, e que previsivelmente será ainda mais marcado pela ciência (...) Assim tão ou mais importantes do que os conhecimentos científicos, (...) são as capacidades e atitudes que devem ser inculcadas no tempo de escola e permanecer pela vida fora (Fiolhais, 2011, p. 61)

A presente investigação contribui para perceber de que forma pode ser estimulado o interesse das crianças pela área das ciências, verificando-se a importância de realizar TP e TE em Educação Pré-Escolar, para o desenvolvimento de atitudes e capacidades investigativas e consequente aquisição de literacia científica. Salienta-se a importância de se realizar este tipo de trabalho, tendo em conta os interesses e motivações das crianças, levando assim a ciência até elas, de forma que estas a integrem no seu mundo, como referido por vários autores anteriormente (Aiknhead, 2009; Fiolhais, 2011; Santagostino, 2013; Vasconcelos, 2012).

Este estudo contribuiu, ainda, para a aquisição de conhecimentos e capacidades da estagiária, visto ter sido realizado no âmbito de dois estágios e por ter exigido uma constante pesquisa e realização de várias investigações inerentes à implementação do Projeto de Intervenção. Revelou-se, também, importante na percepção de como se faz investigação em educação, estimulando o interesse por este tipo de trabalho, e os alicerces necessários para que a sua autora continue a realizar investigações após integrar no mundo profissional.

Os dados recolhidos e obtidos neste estudo poderiam servir de base para futuros estudos, nomeadamente:

- Qual a importância do TE em Educação Pré-Escolar? Conceções dos Educadores de Infância e Professores de 1º Ciclo.
- Qual a importância do Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar? Conceções dos Encarregados de Educação.

- De que forma o TP e TE em Educação Pré-Escolar influencia os resultados no Ensino das Ciências em 1º Ciclo? (Acompanhar grupo em estudo até ao 4º Ano)
- Qual o impacto TP e TE, em Educação Pré-Escolar e 1º Ciclo, nas escolhas que os alunos fazem no dia-a-dia? (Acompanhar grupo em estudo até ao 4º Ano)
- De que forma o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais no Ensino das Ciências influencia os resultados em programas de avaliação internacionais?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, M. (2013) *Que Ciência se aprende na escola?*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Aikenhead, G. (2009) *Educação científica para todos*. (M. Oliveira, Trad.). Mangualde: Edições Pedagogo.
- Aikenhead, G. (2009) Renegociando a Cultura da ciência escolar: Literacia científica para um público informado. In G. Aikenhead (Ed.). *Educação científica para todos*. (M. Oliveira, Trad.). (17 – 48). Mangualde: Edições Pedagogo.
- Aires, L. (2011) *Paradigma Qualitativo e Práticas de investigação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Bogdan, R., & Biklen S. (1994) Características da Investigação Qualitativa. In R. Bogdan, & S. Biklen (Ed.) *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bogdan, R., & Biklen S. (1994) *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Decreto Lei nº 17169/2011 de 23 de Dezembro. *Diário da República nº 245, II Série*. Lisboa: Instituto Nacional Casa da Moeda.
- Denzin, K. (2002) The Interpretative Process. In A. Huberman, M. Miles (Org.) *The qualitative researcher's companion*. California: Sage Publications.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de professores: uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Fiolhais, C. (2011) *A Ciência em Portugal*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Fiolhais, C. (2012) De pequenino é que se torce o destino: Ciência no jardim de Infância. *Cadernos de Educação de Infância*, **95**: 49 – 54.
- Huberman, A., & Miles, M. (2002) *The qualitative researcher's companion*. California: Sage Publications.

Katz, L. (2006) Perspectivas actuais sobre aprendizagem na infância. *Saber (e) Educar*, **11**: 7 – 21.

Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira, L. Dourado, M. Vilaça., J. Silva, A. Afonso, & J. Baptista (Org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. (91 – 108). Braga: Universidade do Minho.

Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., Fernanda, C., & Pereira, S. (2009) *Despertar para a Ciência: Atividades dos 3 aos 6 anos*. Lisboa: Ministério da Educação - Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Martin, M, Mullis, I, Foy, P., & Stanco G. (2011). *Timss 2011 International Results in Science*. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Ministério da Educação. (1997) *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica, Gabinete para a Expansão e Desenvolvimento da Educação Pré-Escolar.

Ministério da Educação. (2001) *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Ministérios da Educação – Departamento de Educação Básica.

Ministério da Educação. (2004) *1º Ciclo do Ensino Básico: Organização Curricular e Programas*. (4ª Edição) Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação. (2010) *Metas de Aprendizagem: Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação e Ciência. (2012) *TIMMS 2011: Principais resultados em Ciências*. Lisboa: MEC. Recuperado em 25 de Outubro, 2014 de [http://www.dgeec.mec.pt/np4/246/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=371&fileName=TIMSS2011_PrincipaisResultados_Ciencias.pdf](http://www.dgeec.mec.pt/np4/246/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=371&fileName=TIMSS2011_PrincipaisResultados_Ciencias.pdf).

Ministério da Educação e Ciência. (2013) Portugal Primeiros Resultados PISA 2012. Lisboa: OCDE/MEC. Recuperado em 18 Outubro, 2014 de [http://www.projavi.mec.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=34&fileName=PI SA_Primeiros_Resultados_PORTUGAL.pdf](http://www.projavi.mec.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=34&fileName=PI SA_Primeiros_Resultados_PORTUGAL.pdf).

Morais, A. (2006) *Educação em ciências experimentais sem trabalho experimental*. Edição online do Público do dia 15 de Maio de 2005. Recuperado em 22 Novembro, 2014, de <http://www.publico.pt/espaco-publico/jornal/ensino-das-ciencias-sem-trabalho-experimental-78854>.

Morais, A. (2007) Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. *Revista Portuguesa de Educação*, **20**: pp. 75-104.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económicos. (2007). *PISA 2006 Estrutura da Avaliação: Conhecimentos e habilidades em Ciências, Leitura e Matemática*. (Couto, S., Trad.). São Paulo: Moderna. (Obra original publicada em 2006).

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económicos. (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Executive Summary*. Paris: OCDE.

Piedade, António (2015). A ciência na escola. *Diário das Beiras* de 21-01-2015. Acedido a 04-02-2015. Disponível em: <http://dererummundi.blogspot.pt/2015/01/ciencia-na-escola.html>

Ponte, J. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.

Ponte, J. (2002). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.

Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva Publicações

Santagostino, P. (2013). *Porque é que as crianças fazem tantas perguntas?: Como dar respostas adequadas*. Lisboa: Dinalivro.

Santos, M., Gaspar, M., & Santos, S. (2014) *A Ciência na Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Sequeira, M., Dourado L., Vilaça. M., Silva J., Afonso A., & Baptista, J. (2000) *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*. Braga: Universidade do Minho.

Silva, P., Morais, A., & Neves, I. (2013). O currículo de ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: Estudo de (des)continuidades na mensagem pedagógica. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1): 179-217.

Sousa, A. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.

Vasconcelos, A. (2012). Prefácio in Santagostino, P. (2013). *Porque é que as crianças fazem tantas perguntas?: Como dar respostas adequadas*. (11-38). Lisboa: Dinalivro.

ANEXOS

ANEXO 1 – Questionário aplicado à Educadora de Infância (1ª Fase)

ANEXO 2 – Respostas das Crianças do Grupo em Estudo ao Questionário (1ª Fase)

ANEXO 3 – Questões de Investigação colocadas pelas Crianças e Fotografias da Atividade

ANEXO 4 – Exemplos de desenhos realizados para escolha do Animal

ANEXO 5 – Planos e Fotografias/Registos das Atividades 1 a 3 realizadas no âmbito do Projeto de Intervenção

- Atividade 1: Para que serve e como funciona o filtro?
- Atividade 2: Para que serve o termostato?
- Atividade 3: Flutua ou não em água?

ANEXO 6 – Regras construídas pelas crianças para a área “Cantinho Dentro D’água”

ANEXO 7 – Planos e Fotografias/Registos das Atividades 4 a 14 realizadas no âmbito do Projeto de Intervenção

- Atividade 4: Como se movem os peixes?
- Atividade 5: Os peixes têm pele?
- Atividade 6: Herbívoro, Carnívoro ou Omnívoro?
- Atividade 7: Porque é que os sapos são verdes?
- Atividade 8: Migração e Hibernação
- Atividade 9: A água do aquário é ácida?
- Atividade 10: Animais pelo Mundo
- Atividade 11: Preservação do Ambiente
- Atividade 12: A Batata-doce torna a água do aquário mais limpa?

ANEXO 8 – Planificação do Projeto

“Investigações no 1º Ciclo”

ANEXO 9 – Exemplo de Questionário aos Encarregados de Educação

ANEXO 10 – Questionário à Educadora de Infância (2ª Fase)

ANEXO 11 – Questionário à Professora de 1º Ciclo

ANEXO 12 – Exemplo de Registo de Observação

ANEXO 13 – Plano da Atividade Experimental